

УДК 677.11

Н.В. Садретдінова, М.В. Яценко

КОМПЛЕКСНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ФОРМОСТІЙКОСТІ ВИРОБІВ ІЗ ЛЬОНОМІСТКИХ МАТЕРІАЛІВ НА СТАДІЯХ СТВОРЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Повідомлення 1

Статтю присвячено висвітленню методики та результатів виконання роботи по визначенню комплексного критерію оцінки формостійкості льономістких тканин та пакетів на їх основі. Встановлено найбільш вагомі показники формостійкості та визначено їх значимість. Запропоновано алгоритм розрахунку комплексного показника та проведено його апробацію на прикладі льономістких тканин та пакетів на їх основі.

Постановка проблеми. Стабільність розмірів і форми комплектуючих матеріалів при переробці у швейній промисловості та у процесі експлуатації є однією з основних споживчих характеристик якості готових швейних виробів, оскільки дані показники важливі не тільки для збереження естетичного зовнішнього вигляду одягу, але й при визначенні його надійності при використанні. Оцінка формостійкості текстильних полотен необхідна при проектуванні одягу для прийняття правильних конструктивних та технологічних рішень, від чого безпосередньо залежить якість готового виробу та ефективність його застосування.

Використання, у переважній більшості, матеріалів імпортного виробництва та відсутність інформації з основних характеристик і властивостей цих тканин істотно ускладнює проектування й виробництво якісного одягу. Матеріали у процесах виготовлення та експлуатації можуть проявити властивості, які у значній мірі погіршать протікання тих чи інших технологічних процесів і знизять споживчі якості готового виробу. Використання матеріалів вітчизняного виробництва також не забезпечує вирішення проблеми через відсутність вхідного контролю на малих підприємствах. Створення спеціалізованої лабораторії по визначенню усього комплексу фізичних та механічних властивостей тканин не завжди можливо. Причиною цього є відсутність вільних площ, а також витратні статті, які збільшують собівартість продукції. Визначення властивостей матеріалів у незалежних сертифікаційних центрах також не завжди економічно виправдано через малу кількість партій матеріалу. Саме тому все більшого значення набуває завдання створення експрес-методів визначення тих чи інших параметрів, реалізація яких в умовах підприємства даватиме достовірну інформацію, достатню для врахування її при розробці конструктивних та технологічних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Формостійкість матеріалів оцінюють, досліджуючи плоскі і об'ємні зразки полотен, пакети, які імітують форми деталей одягу, готові вироби. У сучасних дослідницьких роботах домінують два підходи до вирішення завдання оцінки формостійкості. Перший полягає у виборі найбільш представницького одиничного показника, котрий і буде прийнятий для оцінки формостійкості полотна [1]. Дослідження [2] показують, що між значеннями показників жорсткості і формостійкості зразків пакетів встановлено значну залежність: коефіцієнт кореляції дорівнює 0,78. Тому для характеристики формостійкості часто використовують середні значення жорсткості пакетів. У МДУДТ формостійкість оцінюють за величиною релаксації заданих деформацій, тобто за зміною заданого при формуванні кута між нитками основи та утоку тканини верха [3]. Другий шлях полягає у поєднанні одиничних показників у комплексний критерій для оцінки формостійкості полотна. При цьому формостійкість полотен та швейних виробів оцінюється шляхом визначення комплексних показників за результатами експериментальних досліджень фізичних та механічних властивостей тканин.

Використання комплексного методу вважається більш доцільним, так як значно збільшує достовірність оцінки обраного критерію. При цьому важливим є встановлення номенклатури показників, які з високою вірогідністю відповідатимуть умовам експлуатації виробу та задовольнятимуть вимоги споживачів до формостійкості виробів заданого асортименту.

Необхідно також зазначити, що поняття формостійкості традиційно розглядалося стосовно вовняних тканин і пакетів на їх основі [4] та практично не використовувалося для целюлозних, зокрема, льономістких тканин. Хоча для одягу із цих видів тканин характерні більш жорсткі режими експлуатації і догляду, що передбачає вищі вимоги до вибору методів забезпечення стабільності форми, а також до засобів оцінки формостійкості.

Отже, аналіз літературних джерел показав, що на часі не існує зручних та інформативних методів оцінки формостійкості виробів, що враховують особливості лляних та льономістких тканин. Найбільш перспективним у цьому напрямку є комплексний метод оцінювання. Проведення

відповідних досліджень дозволить виконати градацію льономістких тканин за ступенем формотривкості та дасть можливість раціонально поєднувати специфічні властивості льономістких тканин з конструктивними особливостями виробів з них, та технологічні параметри їх обробки у процесах виготовлення та експлуатації.

У зв'язку з цим, **метою статті** є висвітлення методики та результатів виконання роботи по визначенню комплексного критерію оцінки формотривкості льономістких тканин та пакетів на їх основі.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішувалися наступні *завдання*:

- формування номенклатури показників формотривкості льономістких тканин та пакетів на їх основі;
- виконання експертної оцінки показників формотривкості;
- визначення найбільш вагомих показників формотривкості льономістких тканин та пакетів на їх основі;
- створення функціональної залежності для проведення градації формотривкості льономістких тканин та пакетів на їх основі;
- розрахунок комплексного показника формотривкості.

Для вирішення поставлених завдань використано *методи* експертного опитування, експертних оцінок, математичної статистики, експериментальні методи для визначення фактичних значень показників. Для оформлення роботи та проведення чисельних розрахунків використано програмні продукти операційної системи Windows (Word, Excel) та прикладна програма EXPERT і RANG, які використовуються у навчальному процесі кафедри технології та конструювання швейних виробів КНУТД.

Матеріали та результати дослідження. Комплексна оцінка включає вибір одиничних показників, їх порівняльний аналіз та визначення узагальненого зваженого показника (рисунок 1) [5].

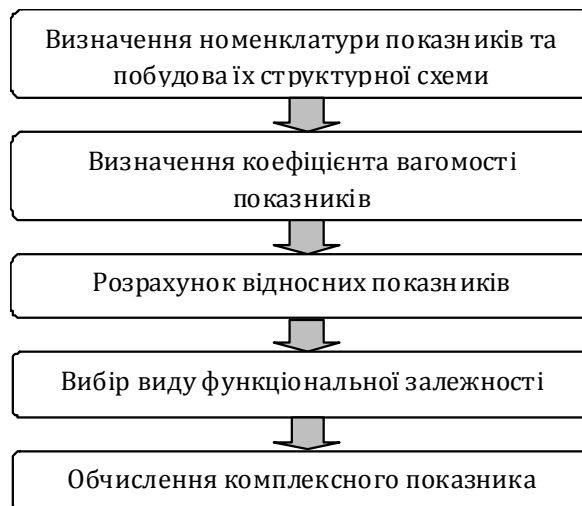


Рис. 1. Алгоритм розрахунку комплексного показника

Для визначення одиничних показників формотривкості льономістких тканин та пакетів на їх основі застосовано експертний метод, як досить об'єктивний і практично направлений при виконанні оцінки швейних виробів. З цією метою було проведено відсіюючий експеримент, який полягав в опитуванні і врахуванні думок групи експертів. Анкетування проводилось серед фахівців, компетентних в питаннях щодо вирішення поставленого завдання. Для оцінювання експертам було запропоновано групу показників, що відповідають ряду стандартизованих вимог до рівня якості лляних тканин та виробів з них, а також відображають специфічні властивості лляних та льономістких матеріалів та пакетів на їх основі. Анкета включала вісім показників формотривкості льономістких тканин та десять показників формотривкості пілочок жіночих жакетів із льономістких тканин, вибір яких проводився на основі нормативних документів [ГОСТ 4.45–86] та [ДСТУ 3047–95]. За необхідності експерти мали змогу додавати до заданого переліку одиничні показники.

Експертам було запропоновано виконати рангову оцінку значущості показників із врахуванням ступеня їх впливу на формотривкість одягу за шкалою порядку [6]. Найбільш вагомий показник позначався рангом $R=1$, а найменш вагомий – $R=n$. Якщо експерт вважав кілька показників рівноцінними по значущості, то присвоював їм однакові ранги, за умови, що сума місць при їхньому послідовному

розташуванні повинна залишатись однаковою. Отримані дані використовувались для ранжирування факторів з метою виявлення найбільш вагомих з них за допомогою умовно безкоштовної прикладної ПК-програми EXPERT (розробка КНУТД), яка дозволяє виконувати оцінку результатів в автоматичному режимі. Для спрощення аналізу результати розрахунків зведено у таблицю 1 та таблицю 2.

Значення коефіцієнтів конкордації, $W > 0,6$, свідчать про існування узгодженості між висновками експертів. Значимість коефіцієнта конкордації визначалась шляхом порівняння розрахункового та табличного значень критерію Пірсона, χ^2 . У зв'язку з тим, що табличне значення χ^2 -критерія менше розрахункового, можна з 95%-ною довірчою ймовірністю стверджувати, що висновки експертів відносно формостійкості полотен погоджуються у відповідності з розрахованими коефіцієнтами конкордації. Це дозволяє оцінити вагомість показників формостійкості льономістких тканин та пакетів на їх основі у порядку зростання та виділити найбільш вагомі з них (рисунок 2, а, б).

Таблиця 1

Результати експертної оцінки показників формостійкості льономістких тканин

Результати розрахунку		Умовне позначення показника *								Сума
		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	
Сума рангів S_i		141,0	129,5	57,0	41,0	120,5	111,5	45,0	74,5	720
Коефіцієнт значимості	G_i	0,03	0,05	0,18	0,22	0,07	0,09	0,21	0,15	1,0
	G_{io}	-	-	0,24	0,28	-	-	0,28	0,20	1,0
Коефіцієнт конкордації W										0,682
χ^2 -критерій розрахунковий										95,49
χ^2 -критерій табличний										14,1

Таблиця 2

Результати експертної оцінки показників формостійкості пілочок жіночих жакетів із льономістких тканин

Результати розрахунку		Умовне позначення показника *										Сума
		Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y9	Y10	Y8	Y11	Y12	
Сума рангів S_i		78	48,5	163,5	164	69	155,5	54	76,5	137	154	1100
Коефіцієнт значимості	G_i	0,14	0,16	0,04	0,04	0,15	0,06	0,16	0,13	0,07	0,05	1,0
	G_{io}	0,18	0,22	-	-	0,20	-	0,22	0,18	-	-	1,0
Коефіцієнт конкордації W											0,652	
χ^2 -критерій розрахунковий											117,35	
χ^2 -критерій табличний											16,9	

* Y1 – поверхнева густина, г/м²; Y2 – товщина, мм; Y3 – жорсткість, мкН*см²; Y4 – незминальність, %; Y5 – повна деформація при розтягненні, %; Y6 – зворотна деформація при розтягненні, %; Y7 – залишкова деформація при розтягненні, %; Y8 – зміна лінійних розмірів після мокрих обробок, %; Y9 – модуль пружності, МПа; Y10 – міцність при розшаруванні, Н/см; Y11 – витривалість за багаторазового згинання, цикл; Y12 – витривалість за багаторазового розтягнення, цикл.

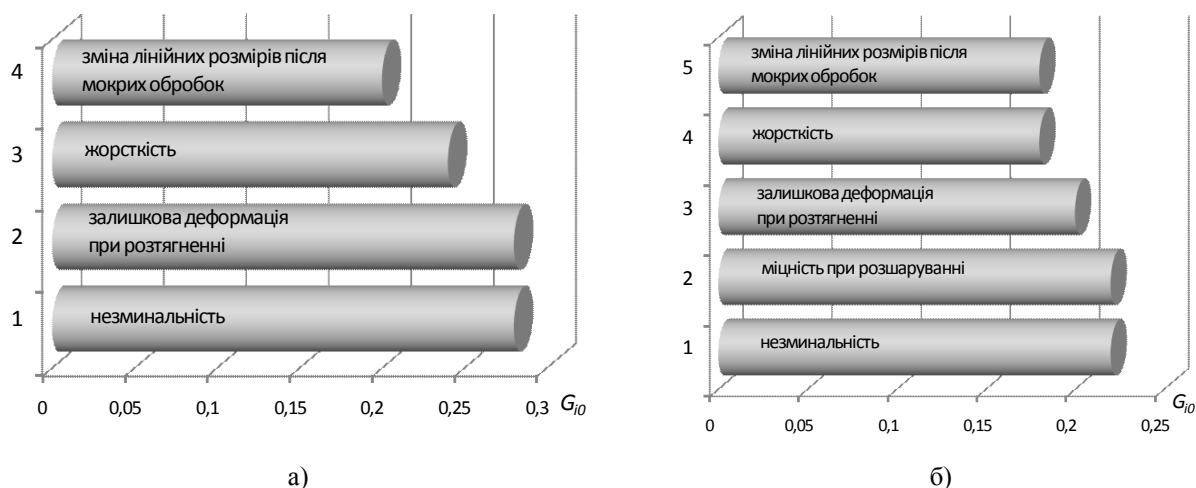


Рис. 2. Оцiнка вагомостi показникiв формостiйкостi льономiстких тканин (а) та пакетiв (б)

Величини коефiцiєнта значимостi G_i та приведеного коефiцiєнта значимостi G_{i0} характеризують ступiнь впливу одиничних показникiв на формостiйкiсть. При визначеннi коефiцiєнтiв необхідно дотримуватись умови:

$$\sum_{i=1}^n G_i = 1. \quad (1)$$

За результатами математичної обробки результатiв експертного опитування було видiлено чотири показники, якi найбільш вагомо впливають на формостiйкiсть виробiв iз льономiстких тканин. У порядку зменшення значимостi вони утворюють наступний ряд (рисунк1, а): незмiнальнiсть (Y4), залишкова деформацiя (Y7), жорсткiсть (Y3) та змiна лiнiйних розмiрiв пiсля мокрих обробок (Y8).

При визначеннi формостiйкостi дубльованих дiлянок виробiв iз льономiстких тканин, крiм перерахованих, важливе значення має також показник мiцностi при розшаруваннi. Тобто, формостiйкiсть дубльованих пакетiв залежить вiд наступних показникiв (рисунк1, б): незмiнальнiсть (Y4), мiцнiсть при розшаруваннi (Y10), залишкова деформацiя (Y7), змiна лiнiйних розмiрiв пiсля вологi обробки (Y8), жорсткiсть (Y3).

Висновки. У результатi виконання дослiджень встановлено групу найбільш вагомих показникiв формостiйкостi та значимiсть кожного з них. Формостiйкiсть льономiстких тканин у порядку зменшення впливу визначається наступними показниками: незмiнальнiсть; залишкова деформацiя при розтягненнi; жорсткiсть; змiна лiнiйних розмiрiв пiсля вологi обробки. Формостiйкiсть пiлочок жiночих жакетiв iз льономiстких тканин: незмiнальнiсть; мiцнiсть при розшаруваннi; залишкова деформацiя; змiна лiнiйних розмiрiв пiсля вологi обробки; жорсткiсть.

Як бачимо, найвагомiшим фактором формостiйкостi виробiв iз льономiстких тканин обрана незмiнальнiсть. Це дещо суперечить результатам iнших робiт, у яких прiоритетне значення при визначеннi формостiйкостi надається жорсткостi. Але, враховуючи тiсний зв'язок мiж показниками жорсткостi та незмiнальностi, а також специфiчнi властивостi льономiстких тканин та виробiв з них, результати експертної оцiнки показникiв формостiйкостi можна вважати такими, що вiдповiдають дiйсностi.

Результати роботи можуть бути використанi для подальшого комплексного оцiнювання формостiйкостi льономiстких тканин та виробiв з них. Наступний етап дослiджень полягатиме у виборi моделi проведення комплексної оцiнки формостiйкостi.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гущина К.Г. и др. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
2. Гарская Н.П. Разработка методов формирования и технологии изготовления рациональных пакетов полочек мужской верхней одежды: Дис. канд. техн. наук: 05.19.04. – М., 1994. – 244 с.
3. Румянцева Г.П. Метод и критерии оценки способности текстильных материалов к формообразованию // Формование и формоустойчивость материалов и изделий легкой промышленности. Межвузовский сборник научных трудов. – М., 1996. – С.99-102.
4. Смирнова Н.А. Исследование формовочной способности костюмных камвольных тканей: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.19.01 / – Л.: ЛИТП – 1979. – 24 с.

5. Семак Б.Д. Износостойкость и формоустойчивость одежных тканей с малосуспензированной и малоосуспензированной отделкой. - М.: Легкая, индустрия. – 1979. – 152 с.
6. Савчук Н. Г. Особливості формування номенклатури показників для моніторингу якості швейних виробів / Н. Г. Савчук // Легка пром-сть. – 2007. – № 4. – С.52-53.
7. Орлов А.И. Экспертные оценки / Орлов А.И. – М.: МЗ-Пресс, 2002. – 130 с.
8. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров / Г. Г. Азгальдов. – М.: Экономика, 1982. – 256 с.
9. Тканини та вироби ткани поштучні. Класифікація та номенклатура показників якості: ДСТУ 3047-95. – [Чинний від 01-07-96]. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 21с. – (Національний стандарт України)
10. Изделия швейные бытового назначения. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.45-86. – [Чинний від 01-01-88]. – К.: Держспоживстандарт України, 1986. – 24с. – (Національний стандарт України)

САДРЕТДІНОВА Наталія Василівна – к.т.н., доцент кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну.

Наукові інтереси:

– дослідження процесів дублювання та забезпечення формостійкості деталей одягу із лляних тканин.

ЯЦЕНКО Марина Володимирівна – к.т.н., доцент кафедри технології та конструювання швейних виробів Київського національного університету технологій та дизайну.

Наукові інтереси:

– комплексні дослідження процесів забезпечення формостійкості деталей одягу на основі використання сучасних прокладкових матеріалів з термопластичним покриттям.