

М.В., Сенахов А.В.– М. : Легпромбытиздат, 1985. - 639 с.

4. Kirner U.//Mellind Textilberichte.-1970.-№9.- S.1089-1094.

5. Г.У. Шмидлин. Подготовка и крашение синтетических волокнистых материалов/ Г.У. Шмидлин.- М.:Гизлегпром, 1963.-339 с.

Надійшла 15.9.2010 р.

УДК 687. 016.5:515.1

Н.Г. САВЧУК

Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДВОБІЧНИХ ВИРОБІВ

Розглянуто питання дослідження властивостей матеріалів для двобічної куртки. На основі значень конкретних показників визначено оптимальний пакет матеріалів для двобічної куртки.

This article is devoted to research of properties of materials for a reversible jacket. The optimum package of materials for the reversible jacket is based on values of concrete parameters.

Ключові слова: Номенклатура показників, рекомендований діапазон, оптимальний пакет.

Постановка проблеми

На сьогодні для виготовлення двобічних виробів застосовуються сучасні матеріали, значення показників властивостей яких відмінні від нормованих значень показників із ГОСТів або взагалі відсутні.

Одношарові і багатошарові двобічні вироби мають дві сторони: «лицеву» і «вворітну», які відповідно називаються зовнішньою і внутрішньою [1]. Залежно від умов експлуатації кожний із шарів матеріалу стає верхнім почергово. Звідси випливає, що зовнішній шар може бути внутрішнім, і навпаки. Особливістю двобічних багатошарових виробів є те, що підкладка змінює своє традиційне функціональне призначення та замінюється «підкладкою» з основної тканини.

Враховуючи відсутність відповідних нормативних документів, доцільно встановити діапазони значень показників вагомих властивостей пакетів матеріалів для виготовлення двобічних виробів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

У [2] авторами виконано дослідження споживчих властивостей пакету матеріалів для виготовлення традиційних жіночих курток.

Для виготовлення двобічних виробів використовуються найрізноманітніші матеріали. У кожній асортиментній групі можуть бути матеріали, які використовуються для виготовлення одношарових і багатошарових двобічних виробів. Для кожного з цих матеріалів характерні свої властивості, які в асортиментній групі змінюються в широкому діапазоні залежно від призначення виробу.

При аналізі [1, 2] встановлено, що двобічні вироби можуть виготовлятися із однієї, двох або трьох тканин різної кольорової гамми. В основному переважають тканини контрастних кольорів або наближених по тону з різною поверхнею (гладкофарбована, ворсова, з різноманітним оздобленням тощо).

Для одношарових двобічних виробів використовуються тканини, у яких практично неможливо визначити переплетення лицевої і вворітної сторін. Вони відрізняються лише технічною обробкою, різною структурою поверхні або різним кольоровим вирішенням сторін матеріалу.

Багатошарові двобічні вироби виготовляються з декількох шарів тканин різної кольорової гамми, різного переплетення і поверхні.

Однак в літературних джерелах не наведено рекомендацій з приводу значень конкретних показників властивостей матеріалів для двобічних виробів та вибору їх оптимального пакету.

Постановка мети та завдань дослідження

Мета дослідження — дослідження показників властивостей сучасних матеріалів для двобічних курток та вибір їх оптимального пакету.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- визначення номенклатури показників властивостей матеріалів для двобічних курток;
- встановлення діапазонів рекомендованих значень показників властивостей матеріалів для двобічних курток;
- встановлення оптимального пакету матеріалів для двобічних курток.

Виклад основного матеріалу

Багатошарові двобічні вироби, на відміну від традиційних, мають два шари: зовнішній і внутрішній, які виготовляються з тканини верху [1]. Тому матеріали для виготовлення цих виробів повинні мати такі характеристики, які були б притаманні як для зовнішнього, так і для внутрішнього шару.

При виготовленні традиційного верхнього багатошарового одягу зовнішня і внутрішня сторони виробу оформляються відповідно основною та підкладковою тканинами.

Підкладка – пришитий (або прикріплений за допомогою спеціальної фурнітури) до ввороту виробу або деталі шар, призначений для утеплення, зміцнення, приховування швів, зрізів і прокладкових деталей, в деяких випадках для забезпечення потрібного фасону або збереження форми [3].

Підкладковий матеріал – матеріал зі спеціальними властивостями (еластичність, малий коефіцієнт тертя, легкість, стійкість фарбування), який використовується для виготовлення підкладки [3].

У верхньому двобічному одязі роль підкладки виконує як зовнішній, так і внутрішній шари виробу з основної тканини. В такому випадку матеріали, крім властивостей, які характерні для тканини верху, повинні володіти і додатковими властивостями, які притаманні тільки підкладковій тканині і забезпечуватимуть комфортні умови експлуатації двобічних виробів.

Оскільки для виготовлення традиційних курток в основному використовують плащові тканини, то їх обрано за об'єкт дослідження на цьому етапі роботи.

Плащові тканини виготовляються в основному із капронових і лавсанових комплексних ниток та у суміші з бавовняними волокнами [4]. Змішані тканини мають полотняне, а найчастіше діагональне переплетення. Плащові тканини характеризуються гарним зовнішнім виглядом, високою зносостійкістю, міцністю на розрив, водостійкістю, достатньою повітропроникністю, невеликою поверхневою щільністю (50 – 180 г/м²), незмиальністю, низьким вологопоглинанням, внаслідок чого вироби зберігають форму протягом тривалого періоду експлуатації.

Оскільки двобічні вироби експлуатуються з двох сторін, то вимоги, які ставляться до цих виробів змінюються у порівнянні з вимогами до традиційних виробів. Згідно з [5], умови експлуатації одягу в кожному окремому випадку диктують вимоги до виробу та матеріалів, з якого він виготовляється. В зв'язку з цим, виникає необхідність виконати детальний аналіз умов та дій, які впливають на виріб в процесі експлуатації. Такий аналіз дозволяє визначити комплекс вимог до властивостей матеріалів, які забезпечуватимуть комфортні умови носіння виробу. В свою чергу, це дає можливість здійснити обґрунтований вибір матеріалів для виготовлення двобічного виробу.

Для забезпечення естетичного вигляду зовнішньої і внутрішньої сторони виробу в процесі експлуатації особливу увагу звертають на те, щоб тканини не зминались. Тому, матеріали для виготовлення двобічних курток повинні мати коефіцієнт незмиальності більше 55 % [4].

У традиційних виробках підбір підкладкової тканини до тканини верху здійснюється за такими характеристиками, як колір, товщина, поверхнева щільність та волокнистий склад. Врахування товщини та поверхневої щільності при виготовленні двобічних виробів є обов'язковим, оскільки ці показники є нормованими та впливають на вагу виробу, ширину та конструкцію швів, а також на вибір методів обробки.

Основна вимога, яка повинна ставитися до будь-яких матеріалів швейних виробів, – збереження наданої форми в процесі експлуатації. Певна форма виробу забезпечується, насамперед, за рахунок жорсткості тканини. Крім того, жорсткість тканини відіграє важливу роль при виборі силуетного рішення моделі виробу [4, 5].

На форму і зовнішній вигляд виробу при експлуатації, пранні та хімічності значний вплив мають такі властивості матеріалів, як пілінгованість та стійкість до тертя. Ці показники відіграють важливу роль при виготовленні двобічних виробів, оскільки вони експлуатуються як із зовнішньої, так із внутрішньої сторони. Тому, для забезпечення якості виробу, матеріали обох шарів повинні володіти низькою здатністю до пілінгування і високою стійкістю до тертя. Висока стійкість до тертя забезпечується гладкою поверхнею тканини та полотняним переплетенням, а низька здатність до утворення пілінгу – наявністю хімічних волокон у складі матеріалу. Згідно з [4], допустиме значення здатності до пілінгу тканин для курток становить 1 – 5 пілей на площі 10 см², а оптимальне – 0 пілей.

Номенклатура показників властивостей матеріалів для двобічних курток

Група властивостей	Показники	Код показника
Геометричні	Товщина	X_1
	Поверхнева щільність	X_2
Фізико-механічні	Роздирне навантаження	X_3
	Жорсткість	X_4
	Драпірування	X_5
	Незминання	X_6
	Тангенційний опір	X_7
	Зсідання	X_8
	Гіроскопічність	X_9
	Водопоглинання	X_{10}
	Повітропроникність	X_{11}
	Паропроникність	X_{12}
	Пилесміність	X_{13}
	Електризованість	X_{14}
	Колір	X_{15}
	Зносостійкість	Стійкість до стирання
Здатність до пілінгу		X_{17}

При проектуванні двобічних курток не менш важливим показником є не лише повітропроникність матеріалів, із яких вони виготовляються, але й повітропроникність пакету виробу. Згідно з [5], зі збільшенням кількості шарів матеріалів знижується загальна повітропроникність пакету виробу. Оскільки, двобічні куртки складаються із двох шарів тканин верху, то для досягнення оптимальної загальної повітропроникності пакету необхідно обирати тканини з високою повітропроникністю. Це забезпечить природну вентиляцію підодягового шару та комфортні умови при експлуатації.

Отже, на підставі вище викладеного аналізу властивостей тканин верху та підкладки традиційного верхнього одягу методом апріорного ранжування факторів визначено найбільш важливі властивості для двобічних курток. Експертні рангові оцінки представлені у табл. 1.

На основі результатів обробки даних побудовано апріорну діаграму рангів (рис. 1). Як видно із діаграми рангів, найбільш вагомими є такі властивості: товщина, поверхнева щільність,

жорсткість, здатність до пілінгу (відповідно X_1, X_2, X_4, X_{17}).

Оскільки перед нами постало кінцеве завдання розробки конструктивно-технологічних рішень функціональних елементів двобічних виробів з новими функціональними властивостями, то для постановки і рішення його доцільно використовувати математичний апарат теорії систем, який оснований на розгляді виробу як Q -системи з її характеристиками [6].

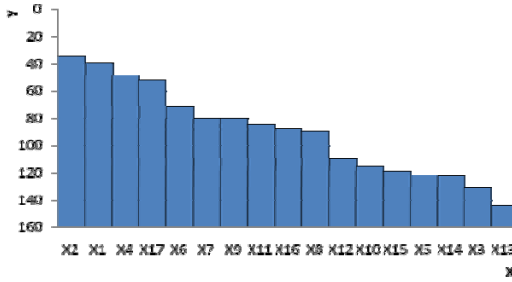


Рис.1. Априорна діаграма рангів

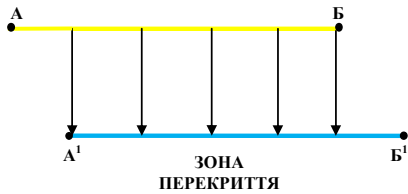


Рис. 2. Схема накладання просторів властивостей матеріалів:

АВ – простір властивостей тканини верху;
 А'В' – простір властивостей тканини підкладки

На основі вищесказаного зроблено припущення, що простір властивостей тканини верху (Y) відображає простір властивостей тканини підкладки (X) (рис. 2).

Зона перекриття відображає межі значень, що властиві як простору властивостей тканини верху, так і простору властивостей тканини підкладки.

Необхідно знайти сукупність показників властивостей $\{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ двох шарів матеріалів верху, які відображали б комфортні і технологічні умови функціонування виробу. При цьому накладається область обмеження (D) в просторі показників властивостей, яка вказує на відсутність у показників конкретних властивостей «причинно-наслідкових» зв'язків.

Перейдемо до математичного формулювання задачі.

Відомими вважаються простір властивостей тканини верху:

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}, \tag{1}$$

простір властивостей тканини підкладки:

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, \tag{2}$$

де y_1, y_2, \dots, y_n – показники властивостей тканини верху;
 x_1, x_2, \dots, x_n – показники властивостей тканини підкладки.

Дано: $Y \in X$ та обмеження, яке визначає:

$$y_n \in D \subset y_n, \tag{3}$$

де \in – знак включення; \subset – знак входження.

Необхідно знайти сукупність показників конкретних властивостей тканини верху $\{y_n\}$, які відповідають завданню і обмеженням.

Для визначення діапазону значень конкретних показників властивостей матеріалів, які можна використовувати у двобічних куртках, взято граничні межі нормативних показників властивостей тканини верху та підкладки традиційного одягу [4, 7, 8]. Після цього, мінімальні і максимальні значення показників властивостей підкладки накладаються на мінімальні і максимальні значення показників властивостей тканини верху. В результаті утворюються зони перекриття, які визначають мінімальні та максимальні значення показників властивостей матеріалів для виготовлення двобічних курток.

Схеми із діапазонами значень показників властивостей, які характерні для матеріалів двосторонніх виробів, представлені на рис. 3.

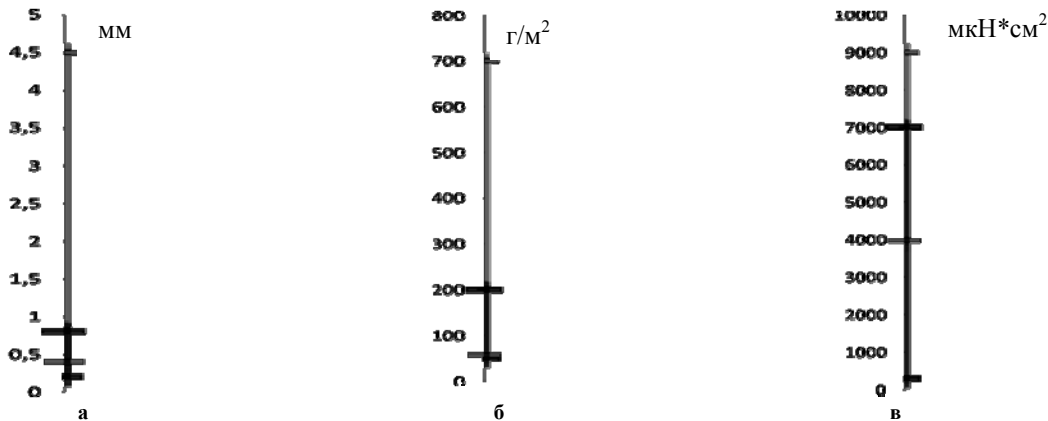


Рис. 3. Схема накладання значень показників властивостей тканини верху та підкладки а – товщина; б – поверхнева щільність; в – жорсткість

– тканина верху;
 – підкладкова тканина; – зона перекриття

В зв'язку з тим, що здатність до утворення пілінгу нормована лише для тканин верху [4], то її використовуємо для шарів двобічного виробу.

Як видно із рис. 3, встановлені граничні значення для показника поверхневої щільності – 60 – 200 г/м²; жорсткості – 4000 – 7000 мкН·см² та товщини – 0,4 – 0,8 мм.

Таким чином, для тканин, із яких виготовляються двобічні куртки, сформовані діапазони рекомендованих значень показників властивостей матеріалів, дотримання яких гарантує високу якість виробу, гарний зовнішній вигляд та тривалий термін експлуатації (табл. 2).

Таблиця 2

Діапазони рекомендованих значень показників властивостей матеріалів для двобічних курток

Товщина, мм	Поверхнева щільність, г/м ²	Жорсткість, мкН·см ²	Незмінання, %	Здатність до пілінгу, кількість пілей на площі 10 см ²
0,4 – 0,8	60 - 200	4000 - 7000	більше 55	0 - 5

Для встановлення оптимального пакету матеріалів для двобічної куртки пропонується порівняти властивості досліджених плащових тканин. Досліджено 11 зразків тканин, характеристика яких представлена в табл. 3.

Таблиця 3

Характеристика властивостей досліджених матеріалів

№ зразка тканини	Товщина, мм	Поверхнева щільність, г/м ²	Жорсткість, мкН·см ²		Незмінання, %		Здатність до пілінгу, число пілей на 10 см ²	Волокнистий склад
			основа	уток	основа	уток		
1	0,62	197,6	6413	1607,5	84,8	92,3	2	Нітрон, лавсан, капрон
2	0,56	199,6	2160,7	1460,5	86,5	96,7	1	Капрон, нітрон, лавсан
3	0,46	182	2138,7	1493,8	92,4	97,8	1	Капрон, нітрон, лавсан
4	0,41	176	2033,8	1087,8	81,2	84,7	1	Капрон, нітрон, лавсан
5	0,12	68	4468,1	254,9	62,4	65,5	3	Капрон, лавсан, нітрон
6	0,08	78,6	541,4	679,1	46,7	49,2	1	Капрон, нітрон, лавсан
7	0,1	114,8	7562	1107,1	59,1	57,6	0	Капрон, лавсан
8	0,07	61,1	2229	521,3	32,4	41,2	0	Капрон, лавсан
9	0,24	186	5200,9	4565,1	62,6	65,8	4	Бавовна, лавсан
10	0,99	324	1586,8	1584,6	63,7	66,2	0	Капрон, нітрон, лавсан
11	1,35	277,3	8689,3	6536,1	65,3	64,9	5	Лавсан, капрон

Таким чином, з усіх досліджених плащових тканин, які представлені в табл. 3, на основі встановлених діапазонів показників відповідних властивостей матеріалів, для виготовлення двобічних курток підходять такі тканини: по поверхневій щільності – № 1 – 9; по жорсткості – № 1 – 4, 9; по товщині – № 1 – 4; по незмінанню – № 1 – 5, 7, 9 – 11; по здатності до утворення пілінгу – № 1 – 11.

На основі отриманих значень конкретних показників властивостей матеріалів доцільно визначити оптимальний пакет матеріалів для двобічної куртки. Для цього обрано метод трикутників, що запропонований Ю.Мехельсом [9]. Сутність методу полягає в тому, що в якості критерію вибору оптимального пакету використовується відносна площа трикутника, що побудований на трьох осях, які розміщені під кутом 120° одна відносно одної. При цьому кожний із окремих показників приведений до відносного значення у відсотках.

Таблиця 4

Порівняльна характеристика властивостей матеріалів

№ тканини	Поверхнева щільність		Жорсткість				Пілінгуємість		SΔ ₁ , см ²	SΔ ₂ , см ²	ΣSΔ
	г/м ²	%	мкН·см ²		%		число пілей на 10 см ²	%			
			о	у	о	у					
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	197,6	100	6413	4607,5	100	100	2	100	12959,6	12959,6	25919,2
2	199,6	101	5160,7	4460,5	80,5	96,8	1	50	7447,9	8519,4	15967,3
3	182	92,1	5138,7	4493,8	80,1	97,5	1	50	6929,6	8005	14934,6
4	176	89,1	5033,8	4087,8	78,5	88,7	1	50	6726,6	7293,1	14019,7

Оскільки товщина та поверхнева щільність взаємозалежні, тому для встановлення оптимального пакету матеріалів для двобічної куртки до уваги приймаємо саме поверхневу щільність.

В табл. 4 наведені дані про поверхневу щільність, жорсткість та здатність до утворення пілінгу чотирьох зразків матеріалів. У графі 10 табл. 4 представлена площа трикутника для нитки основи, у графі 11 – для нитки утка, а графі 12 представляє суму граф 10 і 11.

Оскільки жорсткість матеріалів визначена для нитки основи та утка, то побудова трикутників виконується окремо для кожного випадку. Побудова трикутників представлена на рис. 4.

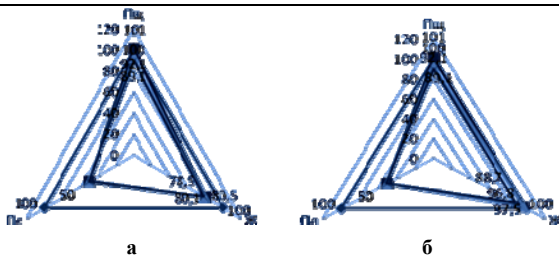


Рис. 4. Визначення оптимального пакету матеріалів чотирьох зразків матеріалів методом трикутників: а – по основі; б – по углу
Пщ – поверхнева щільність; Ж – жорсткість;
Пл – здатність до утворення пілінгу

В результаті встановлено, що до оптимального пакету матеріалів для двобічної куртки відносяться зразки тканини № 3 та № 4 (площі їх трикутників найменші).

Висновки

1. Визначена номенклатура показників властивостей матеріалів для двобічних курток і обґрунтовані найбільш вагомі: товщина, поверхнева щільність, жорсткість, незминання, здатність до утворення пілінгу.

2. Для обґрунтованих показників властивостей матеріалів встановлені діапазони рекомендованих значень, дотримання яких гарантує високу якість виробу, гарний зовнішній вигляд та тривалий термін експлуатації.

3. Виконано дослідження 11 зразків сучасних тканин. Порівняльний аналіз встановлених конкретних показників відповідних властивостей зразків дозволяє визначити оптимальний пакет матеріалів для двобічної куртки, із яких виготовлена модель. Модель з новими функціональними властивостями пройшла експертну комплексну оцінку і отримала високі бали, що свідчить про її конкурентоздатність на ринку України.

Література

1. Савчук Н.Г. Формування структури каталогу функціональних вузлів двохсторонніх виробів / Н.Г. Савчук, О.В. Захаркевич, С.Я. Садова // Вісник Хмельницького національного університету. – 2007. – № 6. Т. 2 (101). – С. 104–108.
2. Бондар К.І. Дослідження споживчих властивостей пакету матеріалів для виготовлення жіночих курток / К.І. Бондар, Н.С. Городецька, Л.С. Степанова // Вісник ХНУ. – 2006. – № 4. – С. 136–140.
3. Орленко Л.В. Терминологический словарь одежды / Орленко Л.В. – М. : Легпромбытиздат, 1996. – 345 с.
4. Бузов Б.А. Материаловедение швейного производства / Б.А. Бузов, Т.А. Модестова, Н.Д. Алыменкова. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М. : Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.
5. Сухарев М.И. Принципы инженерного проектирования одежды / М.И. Сухарев, А.М. Бойцова. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 272 с.
6. Чечкин А.В. Ультраотображения топологических пространств / А.В. Чечкин // ДАН СССР. – 1982. – Т. 263. № 1. – С. 51–55.
7. Ткани плащевые и курточные из синтетических нитей. Общие технические условия : ГОСТ 28486 – 90. – М. : Издательство стандартов, 1990. – 9 с.
8. Ткани подкладочные из химических нитей и пряжи. Общие технические условия : ГОСТ 20272 – 83. – М. : Издательство стандартов, 1983. – 6 с.
9. Склянников В.П. Гигиеническая оценка материалов для одежды (Теоретические основы разработки) / Склянников В.П., Афанасьева Р.Ф., Машкова Е.Н. – М. : Легпромбытиздат, 1985 – 144 с., ил.

Надійшла 15.9.2010 р.

УДК 621.891

О.В. ДИХА

Хмельницький національний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОСОКОНТАКТНИХ ПАРАМЕТРІВ СПРЯЖЕННЯ "СІДЛО-ШТОК" ЗАПОБІЖНОГО КЛАПАНА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

Представлена розрахункова методика визначення контактної тиску та інтенсивності зношування спряження "сідло-шток" запобіжного клапана енергетичної установки з метою прогнозування довговічності за критерієм зносу та представлена чисельна реалізація представленої методики.

The presented computation method of determination of contact pressure and intensity of wear for interface "saddle" of safety-valve of power plant with the purpose of prognostication of longevity after the criterion of wear and presented numeral realization of presented methods.

Ключові слова: Запобіжний клапан, інтенсивність зношування, контактний тиск, розрахункова оцінка.

Вступ

Імпульсно-запобіжний пристрій (ІЗП) [1] призначений для скидання великих об'ємів парового середовища з парогенераторів і паропроводів високого тиску в аварійних ситуаціях і є елементом системи захисту від перевищення тиску в другому контурі атомних станцій з реакторними установками типу ВВЕР. До складу ІЗП входять головний запобіжний клапан (ГЗК), блок імпульсних клапанів, сполучаюча їх