

КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

На правах рукопису

Ємченко Ірина Володимирівна

**Розробка асортименту і дослідження
властивостей трикотажних полотен (для
білизняних виробів військовослужбовців)**

Спеціальність 05.19.08 - товарознавство
промислових товарів

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук



**КИЇВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ

На правах рукопису

Ємченко Ірина Володимирівна

**Розробка асортименту і дослідження
властивостей трикотажних полотен (для
білизняних виробів військовослужбовців)**

**Спеціальність 05.19.08 - товарознавство
промислових товарів**

**Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук**

Київ 1997

**ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України**

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана на кафедрі
Львівської комерційної акад

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00760939 (Y)

Науковий керівник - доктор те
професор ПУГАЧЕВСЬКИЙ Г.Ф.

Офіційні опоненти - заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук, професор МОЙСЕСЕНКО Ф.А.;
- кандидат технічних наук, доцент МИХАЙЛОВ В.І.

Провідна організація - Полтавський кооперативний інститут.

Захист відбудеться "4" лютого 1997 року о 11 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.28.01 Київського державного торговельно-економічного університету за адресою: 253156, м. Київ, вул. Кіото, 19.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Київського державного торговельно-економічного університету за адресою: 253156, м. Київ, вул. Кіото, 19.

Автореферат розіслано 28 грудня 1996 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради
кандидат технічних наук,
доцент

Тищенко С.В.

Загальна характеристика роботи

Роботу виконано відповідно до договору співпраці між речовою службою Управління Тилу Прикарпатського військового округу і кафедрою товарознавства непродовольчих товарів ЛКА.

Актуальність і ступінь дослідженості теми. У зв'язку зі створенням власних збройних сил перед Україною виникли нові завдання щодо забезпечення армії необхідним речовим майном, яке раніше постачалось з Росії та інших держав СНД.

Особливо гострою є проблема забезпечення військових формувань білизняними виробами, тому необхідність вибору оптимального науково обгрунтованого асортименту трикотажних полотен та прийняття на постачання армії доброякісної трикотажної білизни є надзвичайно актуальними.

Одним з шляхів вирішення цієї проблеми може бути повна заміна тканих білизняних виробів військовослужбовців строкової служби на трикотажні. Ефективність цієї заміни буде визначатися формуванням оптимального асортименту трикотажних полотен, які здатні були б, завдяки раціональним волокнистому складу та будові, забезпечити високі споживчі властивості, перш за все гігієнічність і зносостійкість.

Раціональне і ефективне використання власних сировинних ресурсів і технологічних можливостей підприємств дозволить виробляти трикотажні білизняні вироби, які матимуть комплекс специфічних властивостей відповідно до конкретних умов експлуатації.

Мета і основні завдання роботи - комплексні дослідження споживчих властивостей трикотажних білизняних полотен та обгрунтування на цій основі можливості і доцільності прийняття на постачання військових формувань трикотажної білизни. Відповідно до поставленої мети у роботі вирішувались наступні завдання:

- дослідження фізико-механічних властивостей трикотажних полотен білизняного призначення різної будови, які містять у

своєму складі бавовняні, віскозні звичайні, віскозні високо-модульні, лавсанові, капронові волокна;

- виявлення впливу волокнистого складу, особливостей будови трикотажних полотен на їх гігієнічність та зносостійкість; обґрунтування оптимальної структури трикотажних білизняних полотен;
- формування оптимального асортименту трикотажних білизняних полотен відомчого призначення (із застосуванням хімічних волокон), які за своїми фізичними, механічними та естетичними властивостями відповідали би вимогам військовослужбовців;
- удосконалення деяких методик дослідження споживчих властивостей трикотажних полотен;
- окреслення соціального та розрахунок економічного ефекту дослідження.

Наукова новизна і теоретична цінність. На основі експериментальних даних визначені закономірності зношування трикотажних білизняних полотен спеціального призначення під впливом різних чинників і сформульовані основні вимоги до них. Запропоновані основні принципи формування і оптимізації споживчих властивостей і асортименту досліджуваних трикотажних полотен. Доведена можливість і доцільність масового застосування змішаних бавовняно-лавсанових, бавовняно-віскозних, бавовняно-сйблонних трикотажних полотен для виготовлення відомчої трикотажної білизни.

Лабораторні дослідження трикотажних білизняних полотен дозволили спрогнозувати поведінку виробів з них в процесі експлуатації, розкрити механізм їх зношування та виявити найбільш вагомі чинники, що впливають на термін експлуатації виробів. Виявлені закономірності у зміні основних споживчих властивостей трикотажних полотен залежно від зміни їх структурних параметрів, волокнистого складу і виду обробки.

На підставі отриманих результатів впливу різних чинників на усадочні властивості трикотажних полотен виявлено можливість

прогнозування зміни лінійних розмірів трикотажних білизняних виробів після багаторазового прання. Сформульовані рекомендації щодо оптимальних умов догляду за білизняними виробами з трикотажних полотен в армійських умовах.

Запропоновано для використання у дослідженнях властивостей текстильних матеріалів експрес-методику визначення швидкості і часу їх висихання та прилад і методику для вимірювання товщини високопористих еластичних матеріалів оптичним способом, вільні від деяких недоліків використання для цієї мети механічних товщиномірів.

Практична цінність роботи. Результати проведених досліджень дозволили рекомендувати речовим службам військових формувань використання для військовослужбовців всіх категорій трикотажної натільної білизни. Доведено доцільність прийняття її на постачання армії. Текстильним підприємствам України запропоновані науково обгрунтовані принципи проектування властивостей і асортименту трикотажних білизняних полотен відомчого призначення. Впровадження рекомендованого підходу дозволяє не тільки більш ефективно використовувати наявні сировинні ресурси, а і значно підвищити зносостійкість виробів з цих матеріалів.

Розроблені практичні рекомендації і методика догляду за білизняними виробами із досліджуваних трикотажних полотен в армійських умовах, запровадження яких дозволить зберегти експлуатаційні властивості цих виробів в умовах масового використання.

Апробація роботи. Основні дослідження дисертаційної роботи виконані в рамках угоди про наукове-технічне співробітництво між речовою службою Управління Тилу Прикарпатського військового округу та Львівською комерційною академією. Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на наукових конференціях професорсько-викладацького складу Львівської комерційної академії у 1994-1996 роках.

Рекомендації автора отримали позитивну оцінку в Управлінні Тилу Прикарпатського військового округу. З запровадженого полотна на Львівському ЗАТ трикотажна фірма "Промінь" виготовлено партію комплектів білизняних виробів для військовослужбовців. Впровадження результатів роботи в практику дозволяють отримати значний соціально-економічний ефект. Тільки економічна ефективність впровадження трикотажного полотна замість тканого для білизни військово-службовців складає 70,0 гривень на 100 м² полотна.

Публікації. За результатами виконаних досліджень у співавторстві і самостійно опубліковано 8 робіт. Основні положення дисертаційної роботи викладено у наукових статтях, тезах наукових конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 182 сторінках друкованого тексту; складається з вступу, 2-х розділів, висновків, бібліографічного покажчика, що включає 220 джерел, у тому числі 20 іноземних, і 2 додатків. Робота ілюстрована 31 таблицями і 30 рисунками.

Особистий внесок автора. Автор приймала участь в постановці задач дисертації. Вибір методів та експериментальні дослідження основних споживчих властивостей трикотажних білизняних полотен, а також обробка та інтерпретація результатів виконані автором самостійно. Автором сформовано перспективний асортимент трикотажних полотен для білизни відомчого призначення, яким притаманні високі показники зносостійкості і гігієнічності. Автором запропоновано прилад і методику визначення товщини еластичних високопористих полотен оптичним способом, а також удосконалено методику вимірювання часу і швидкості висихання трикотажних полотен шляхом визначення постійної часу процесу висихання, яка не потребує чіткої фіксації початку цього процесу і дозволяє значно скоротити витрати часу на виконання вимірювань.

Об'єкти та методи досліджень. Характеристика об'єктів дослідження наведена у табл.1. Відібрані полотна об'єднують як традиційний так і перспективний асортимент полотен для виробництва відомчої білизни.

Таблиця 1

Характеристика трикотажних полотен, що досліджувалися

№ вар.	Вид переплетення	Волокнистий склад, %	Лінійна густина ниток, Текс	Щільність полотна на 100 мм		Товщина, мм	Поверхнева густина г/м ²	Обробка
				за горизонталлю	за вертикаллю			
1	гладь	Бавовна,100	11,8x2	114	124	0,85	156	гладко-фарбоване
2	гладь	Бавовна,100	16,5x2	118	124	0,95	175	гладко-фарбоване
3	гладь	Бавовна,67 Лавсан,33	16,5x2	103	125	0,91	170	гладко-фарбоване
4	гладь	Бавовна,90 Віскоза,10	16,5x2	113	130	0,86	166	гладко-фарбоване
5	гладь	Бавовна,75 Сиблон,25	11,8x2	116	130	0,86	163	вибілене
6	ластик 1x1	Бавовна,100	11,8x2	198	140	1,07	185	вибілене
7	ластик 1x1	Бавовна,100	15,4x2	184	120	1,15	247	гладко-фарбоване
8	ластик 1x1	Бавовна,67 Лавсан,33	15,4x2	170	127	1,30	247	вибілене
9	ластик 1x1	Бавовна,49 Віскоза,51	15,4x1 16,6x1	170	122	1,19	270	вибілене
10	ластик 2x1	Бавовна,55 Віскоза,45	11,8x1 16,6x1	168	124	0,96	198	вибілене
11	пресове на основі лас-тика 1x1	Бавовна,1 лавсан,91 Капрон,9	16,5x2 16,5x1 5 x 1	122	93	1,38	197	вибілене
12	інтерлок	Бавовна,100	11,8x1	140	128	1,04	165	вибілене
13	інтерлок	Бавовна,67 Лавсан,33	15,4x1	155	145	1,07	196	гладко-фарбоване
14	інтерлок	Бавовна,67 Лавсан,33	16,5x1	145	137	1,11	188	павивний рис.
15	інтерлок	Бавовна,67 Лавсан,33	16,5x1	135	170	1,16	232	гладко-фарбоване
16	футероване на основі гладі з начос.	Бавовна,100	16,5x1 72 x 1	90	106	2,35	341	гладко-фарбоване
17	футероване на основі гладі з начос.	Бавовна,47 Сиблон,53	16,5x1 72 x 1	100	108	2,27	309	гладко-фарбоване

Виконання програми досліджень забезпечувалося застосуванням стандартних методик, приладів і обладнання. Разом з тим було використано оригінальний спосіб і прилад для визначення товщини трикотажних полотен, що базується на використанні безконтактного методу, за принципом вимірювання товщини оптичних лінз (рис.1).

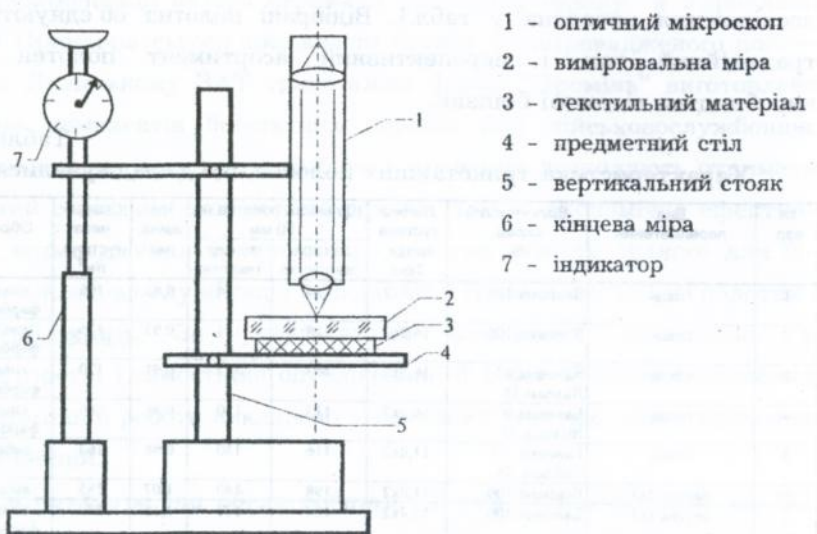


Рис. 1. Прилад для вимірювання товщини текстильних матеріалів безконтактним способом

Товщина текстильного матеріалу визначається як різниця двох відліків за індикатором: першого, що відповідає різкому зображенню вимірювальної міри на предметному столі, і другого, що відповідає різкому зображенню вимірювальної міри на зразку текстильного матеріалу. Деформація текстильного матеріалу під час вимірювання буде визначатися власною вагою вимірювальної міри. Тому результати вимірювання не будуть залежити від чинників, що спотворюють результати вимірювання товщини механічними товщиномірами.

Використання запропонованого приладу дозволили визначити математичні моделі впливу товщини трикотажних полотен на їх гігієнічність і зносостійкість з високим ступенем кореляції.

За удосконаленою автором методикою здійснювалося у роботі визначення часу і швидкості висихання трикотажних полотен.

Методика базується на тому припущенні, що математично (з достатньою для практичних цілей точністю) процес висихання

текстильних матеріалів може бути визначено залежністю:

$$W_t = W_0 e^{-t/\tau}, \quad (1)$$

де: W_t - кількість вологи у зразку через час t після початку процесу висихання;

W_0 - кількість вологи у зразку трикотажного полотна на початку процесу висихання;

τ - постійна часу процесу висихання.

Як відомо з теорії перехідних процесів, що описуються експоненціальною функцією (1), вони практично (на 95%) завершуються за час $t = 3\tau$. Отже, час висихання можна визначити як 3τ .

Швидкість висихання полотна при цьому у будь-який момент часу можна визначити диференціюванням рівняння (1):

$$V_t = (W_t)' = -W_0 e^{-t/\tau} / \tau = -W_t / \tau \quad (2)$$

Графічне зображення залежності (1) для одного з досліджуваних зразків трикотажних полотен (вар.1) наведено на рис.2.

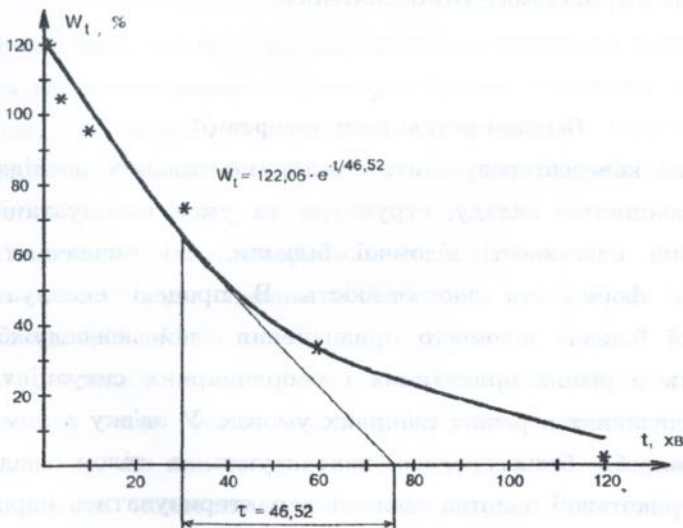


Рис. 2. Графічне зображення процесу висихання трикотажного полотна

Постійну часу можна визначити і геометричною побудовою на експоненціальній кривій, тому що дотична до будь-якої точки експоненти і перпендикуляр до осі часу з цієї точки відтинають на осі відрізок, що дорівнює τ у масштабі часу (рис. 2).

Таким чином, дослідження процесу висихання трикотажних полотен можна обмежити τ , або будь-яким зручним інтервалом часу. Якщо вимірювати з інтервалом часу $\Delta t = t_2 - t_1$ значення W_{t1} і W_{t2} , то

$$\tau = \Delta t / \ln(W_{t1}/W_{t2}) \quad (3)$$

Отже, застосування запропонованої методики дозволило на порядок скоротити витрати часу на вимірювання швидкості і часу висихання трикотажних полотен; вимірювання може бути зроблено у будь-який момент процесу висихання.

Результати експериментальних досліджень обробляли методами математичної статистики з використанням персонального комп'ютера за програмами Microsoft Excel, Lotus-Simfoni, Origin-4.0, Vizio, CorelDraw, Microsoft-Word, Statistica.

Основні результати дисертації

В роботі наведені результати експериментальних досліджень впливу волокнистого складу, структури та умов експлуатації на найважливіші властивості відомчої білизни, які визначають її гігієнічність, формо- та зносостійкість. В процесі експлуатації трикотажної білизни відомчого призначення військовослужбовці перебувають в різних ординарних і неординарних ситуаціях, на польових навчаннях в різних погодних умовах. У зв'язку з тим, що білизняні вироби безпосередньо контактують з тілом людини, білизняні трикотажні полотна повинні характеризуватись перш за все високою гігроскопічністю та водопоглинанням, капілярністю та вологовіддачею, необхідною повітро- і паропроникністю.

Результати досліджень проникності полотен наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика проникності трикотажних полотен

Варіант полотна	Повітропроникність полотен, витриманих протягом 24 години при відносній вологості повітря 65% і 100%, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$ *		Повітропроникність полотен змочених протягом 10 хв, $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$	Відносна паропроникність, %
	65%	100%		
1	890	780/12,3	673/24,4	78,0
2	508	434/14,4	350/31,1	79,2
3	740	724/2,1	710/4,0	90,1
4	651	516/20,7	396/39,2	84,0
5	822	723/12,0	642/21,9	77,5
6	671	656/2,3	641/4,4	75,4
7	439	344/21,7	290/34,0	74,9
8	510	447/12,3	438/14,2	85,7
9	554	542/2,2	436/21,4	81,4
10	1013	960/5,2	780/23,0	88,0
11	1042	986/5,3	924/11,3	91,0
12	756	647/14,4	316/58,2	70,2
13	421	367/12,8	335/20,5	81,0
14	523	338/35,5	261/50,2	79,8
15	378	311/17,7	300/20,6	64,4
16	243	187/23,0	170/30,3	74,3
17	306	253/17,3	135/56,0	58,5

* В чисельнику умовного дробу - повітропроникність, в знаменнику - відносна зміна показника повітропроникності, (-%).

Визначено, що на повітропроникність одночасно впливають декілька взаємопов'язаних параметрів будови - товщина, поверхнева густина, об'ємний, поверхневий і лінійний модулі петель, поверхнєве, об'ємне і вагове заповнення, наскріза, об'ємна і загальна пористість.

Залежності повітропроникності трикотажних полотен від параметрів будови описано математично з індексами кореляції у межах від 0,62 до 0,99.

В реальних умовах експлуатації білизни повітропроникність змінюється під дією пароподібної та краплинної вологи. Встановлено, що при зволоженні і змочуванні повітропроникність трикотажних полотен значно знижується. При цьому ступінь зниження повітропроникності залежить від волокнистого складу і будови полотен. Так, при зволоженні полотен найбільшим зменшенням повітропроникності характеризуються бавовняні

полотна: футероване на основі гладі - на 23,1%, ластичне - на 21,7%, гладдеве - на 13,7%. Відчутно зменшилася після зволоження повітропроникність трикотажного полотна, що має у своєму складі на додаток до бавовни 10% віскозного волокна, - на 20,7% і футерованого на основі гладі з начосом - на 17,3%.

Ще більше зменшення повітропроникності виявлене у досліджуваних полотен після змочування. Найменшими змінами повітропроникності при дії води відрізняються полотна, що містять лавсанові волокна. Введення віскозних ниток різко зменшує повітропроникність при змочуванні.

Догляд за трикотажною білизною передбачає багаторазове прання, яке суттєво впливає на повітропроникність трикотажу. Зміни повітропроникності від кількості циклів прання на прикладі вар. 1, 3, 6, 16 наведено на рис. 3 і описано рівняннями виду:

$y = A - 1/(a/x^2 - b/x + c)$ з індексами кореляції від 0,86 до 0,98.



Рис.3. Залежність відносної зміни повітропроникності полотен від багаторазового прання

Паропроникність, разом з повітропроникністю, визначає комфортність виробів в експлуатації. Аналіз експериментальних даних засвідчує, що величина паропроникності трикотажних полотен знаходиться у певній залежності від параметрів будови (табл.3). Ці тенденції характерні для усіх варіантів полотен.

Таблиця 3

Залежність відносної паропроникності від будови трикотажних полотен

Варіант полотна	Товщина полотна, мм	Поверхнева густина, г/м ²	Загальна пористість, %	Відносна паропроникність, %
1	0,85	156	87,93	80,1
2	0,95	175	87,88	79,2
6	1,07	185	88,63	75,4
7	1,15	247	85,87	74,9
9	1,19	270	85,07	81,4
10	0,96	198	86,43	88,0

У процесі багаторазового прання, внаслідок зсідання полотен і зменшення їх пористості, виявлено зменшення паропроникності після перших 15-30 циклів. Подальше прання внаслідок руйнування і вимивання волокноутворюючих речовин збільшує пористість з відповідним зростанням паропроникності. Ці зміни описуються рівняннями виду $y = ax^2 + bx + c$ з коефіцієнтами кореляції від 0,69 до 0,97.

У роботі виконано дослідження сорбційних властивостей полотен, які справляють визначальний вплив на формування сприятливого мікроклімату підодягового простору. Вплив волокнистого складу і будови на сорбційні властивості полотен наведено у табл.4.

Виявлено, що гігроскопічність полотен знаходиться у тісному зв'язку з волокнистим складом. Найбільшу гігроскопічність мають бавовняні і бавовняно-віскозні полотна. Введення до складу бавовняної пряжі 33% лавсанових волокон веде до зниження гігроскопічності у 1,7 рази порівняно з гігроскопічністю бавовняних полотен.

Відмічено вплив на сорбційні властивості полотен їх товщини і

поверхневої густини. Із зростанням цих параметрів збільшується водопоглинання і капілярність.

Таблиця 4

Вплив волокнистого складу і будови на сорбційні властивості трикотажних полотен

Варіант полотна	Гігроскопічність, %	Вологовіддача, %	Час висихання, хв	Водопоглинання, % (*)	Капілярність, мм/год**	Водоемкість, г/м ²
1	10,2	49,1	82,8	62,1	1/0,5	103,4
2	11,4	50,4	89,9	68,3	1,5/1,0	109,9
3	6,9	54,3	36,2	27,5	4,8/2,3	50,3
4	11,7	53,0	33,3	28,1	0,9/0,2	44,5
5	13,0	42,5	35,6	24,9	0,7/0,5	42,2
6	12,4	42,8	110,6	79,8	171/96	160,5
7	12,0	42,2	38,3	20,2	0	54,4
8	8,0	40,6	108,8	58,3	147/92,0	146,5
9	21,2	47,8	191,2	98,4	115/101	276,7
10	18,6	58,2	109,9	68,0	15/55	135,8
11	9,3	42,8	18,1	14,3	1/0,5	29,4
12	8,6	38,7	77,8	59,7	0	111,3
13	7,3	61,2	77,7	51,4	9/55	108,9
14	7,2	57,7	117,4	72,0	175/130	145,3
15	7,6	55,1	26,8	16,1	0	41,8
16	13,5	70,9	28,0	6,8	0	24,2
17	11,8	57,2	414,2	146,0	67/145	501,2

* При замочуванні протягом 1 хв.

** В чисельнику умовного дробу - значення капілярності за вертикаллю, в знаменнику - за горизонталлю.

Як виявлено, найбільшою капілярністю серед бавовняних характеризуються дволастичні, меншою - гладдеві і ластичні полотна.

Встановлено, що водопоглинання зростає зі збільшенням циклів прання, а капілярність полотен знижується, що відбувається, очевидно, внаслідок зміни параметрів їх будови.

Щодо вологовіддачі трикотажних полотен спостерігаються ті ж закономірності, що і стосовно гігроскопічності. Зі збільшенням величин загальної і наскрізної пористості полотен, а також зі зменшенням поверхневої густини вологовіддача збільшується. Спостерігалось деяке збільшення вологовіддачі досліджуваних полотен у процесі багаторазового прання.

Формостійкість досліджуваних трикотажних полотен визнача-

лася зміною їх розмірів, внаслідок багаторазового прання. Аналіз отриманих результатів показав, що в процесі багаторазового прання трикотажні полотна виявили зсідання за довжиною і притягування за шириною. Причому величини зсідання значною мірою визначаються волокнистим складом і будовою. Введення у склад бавовняної пряжі лавсанових волокон призводить до значного (у 1,5-2 рази) зниження величини зсідання. Полотна дволастичних і гладсєвих переплетень характеризуються меншими показниками зсідання порівняно з ластичними полотнами.

Виявлено, що залежність величини зсідання трикотажних полотен від кількості циклів прання може бути описана рівнянням виду:

$$y = 1/(a/x + b),$$

де: a , b - постійні величини, які визначаються експериментально за даними 6-7 циклів прання;

x - кількість циклів прання.

Виконані експерименти підтвердили можливість застосування цього рівняння для прогнозування величини зсідання трикотажних полотен з індексом кореляції 0,86-0,98.

Формостійкість готових виробів, як відомо, залежить від пружно-еластичних властивостей полотен. В роботі досліджено повну деформацію розтягування полотен і її складові частини. Виявлено, що величина повної деформації за вертикаллю при навантаженні 5% від розривного знаходиться у межах 25,0 - 49,0%, а за горизонталлю - 58-205% залежно від переплетення. Встановлено, що з усіх груп трикотажних полотен, які мали приблизно однакові показники будови, але різний волокнистий склад, бавовняно-лавсанові полотна за показниками пружно-еластичних властивостей вигідно відрізняється від бавовняних і бавовняно-віскозних. Про це свідчать більш високі абсолютні значення частки пружної деформації цих полотен. Встановлено, що найбільшу формостійкість мають гладсєві та дволастичні бавовняно-

лавсанові трикотажні полотна.

Характер і ступінь впливу багаторазового прання на показники розтяжності залежать від волокнистого складу і особливостей будови. Як встановлено, із збільшенням кількості циклів прання розтяжність і величина повної деформації полотен зменшуються.

Після багаторазового прання зазнає суттєвих змін компонентний склад деформацій трикотажних полотен. Характер цих змін, зображено діаграмами, які подано на рис.4 (на прикладі полотна вар.1).

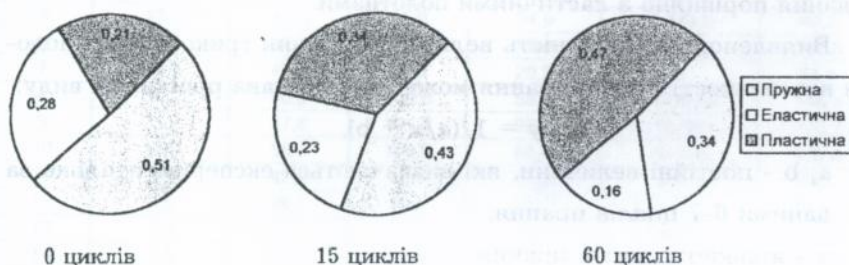


Рис.4. Діаграми зміни часток складових частин деформацій під впливом багаторазового прання

Повна деформація, пружні та еластичні частки складових зменшуються, а пластичні, навпаки, збільшуються.

Якість відомчої трикотажної білизни, яка експлуатується в екстремальних умовах, значною мірою залежить від зносостійкості трикотажних полотен. Тому особливу увагу в роботі було приділено вивченню залежності механічних властивостей від волокнистого складу, будови та умов експлуатації. Критеріями зносостійкості при цьому служили: зниження міцності трикотажу на розтягування після певного терміну експлуатації (за розривними навантаженням і видовженням) та зменшення кількості циклів стирання до руйнування трикотажу (поява видимих пошкоджень - дир).

Як виявлено, на величину розривного навантаження впливає, насамперед, волокнистий склад трикотажних полотен. Так, з введенням до складу бавовняної пряжі віскозних і лавсанових

волокон, спостерігалось підвищення розривного навантаження. У межах одного виду переплетення і волокнистого складу на розривне навантаження впливає лінійна густина ниток, поверхнева густина і товщина полотен. Певний вплив на розривні характеристики справляє вид переплетення. За ступенем збільшення величини розривного навантаження досліджувані полотна можна розташувати у такій послідовності: гладдеві, дволастичні, ластичні.

Отримані результати свідчать, що усі види досліджуваних полотен характеризуються високою стійкістю до дії багаторазового прання - одного з основних чинників їх зношування в умовах експлуатації. Навіть після 60-ти циклів прання зниження розривного навантаження цих полотен (за вертикаллю) не перевищувало 50% (табл.5).

Таблиця 5

Вплив багаторазового прання на розривні характеристики полотен

Варіант полотна	Розривне навантаження за вертикаллю*, при кількості циклів прання				
	0	1	15	30	60
1	331,6/100	320,0/96,7	278,3/83,9	225,8/67,9	210,5/64,5
2	279,6/10/0	270,4/96,7	236,5/84,7	210,6/75,1	202,0/72,2
3	291,6/100	290,9/100	282,7/96,9	275,8/94,5	228,4/78,3
4	301,2/100	290,6/96,3	250,6/83,2	228,7/76,0	204,4/67,9
5	242,0/100	226,1/93,1	210,7/87,1	190,5/78,7	180,9/74,7
6	345,3/100	341,7/98,9	284,8/82,4	235,0/68,1	224,9/65,1
7	401,8/100	390,8/97,2	296,0/73,7	254,8/63,8	207,8/51,8
8	461,8/100	440,2/95,3	327,3/70,8	270,1/58,5	260,4/56,4
9	440,9/100	420,8/95,4	290,8/65,9	225,9/51,2	220,3/50,0
10	337,1/100	310,0/91,9	250,3/74,2	220,3/65,3	214,1/63,5
11	265,3/100	260,4/98,1	210,6/75,6	175,9/66,3	149,6/56,4
12	372,4/100	310,2/83,3	243,0/65,2	210,2/56,4	195,2/52,4
13	403,7/100	390,9/96,6	330,0/81,7	300,0/74,3	287,7/71,3
14	380,3/100	376,0/98,9	315,0/82,8	285,2/74,9	255,3/67,1
15	475,3/100	465,3/97,8	395,3/83,1	346,9/72,9	310,0/65,2
16	247,3/100	247,8/100	244,0/98,6	234,5/94,8	220,3/89,1
17	307,0/100	305,6/99,5	230,0/63,6	195,0/63,5	180,4/58,8

* у чисельнику умовного дробу - абсолютне значення, Н,
у знаменнику - відносне значення, %.

Виявлено, що основне зменшення величини розривного навантаження відбувається у процесі перших 15-ти циклів прання.

У подальшому процес іде повільніше. Кінетична характеристика зміни розривного навантаження полотен може бути виражена рівнянням виду:

$$P_x = P_0 - ax^b,$$

де: P_x - значення розривного навантаження після x циклів прання, Н;

P_0 - початкове значення розривного навантаження (непраних полотен), Н;

a, b - коефіцієнти, що характеризують початковий стан і ступінь зношування.

Зазначене рівняння було використано для розрахунку максимальної кількості циклів прання, при яких розривне навантаження трикотажних полотен було б не менш 200 Н.

За цим критерієм найкращими виявилися бавовняно-лавсанові дволастичні полотна (95-114 циклів прання), бавовняно-лавсанові гладдеві (72 цикла прання), бавовняно-лавсанові ластичні і бавовняно-віскозні гладдеві полотна (55 циклів прання).

Як впливає з результатів досліджень, зі збільшенням кількості циклів прання стійкість полотен до стирання знижується. Причому, найбільша частка втрати стійкості полотен до стирання припадає на період перших 15-ти циклів прання. У процесі прання відбувається руйнування матеріалів з втратою маси. При цьому змінюються показники будови - поверхнева густина і товщина полотна. Це характерно для всіх варіантів досліджуваних полотен. У табл.6 наведені дані на прикладі бавовняного гладдевого полотна (вар.1).

Таблиця 6
Вплив зміни показників будови полотен в процесі прання на їх стійкість до стирання

Кількість циклів прання	Поверхнева густина, г/м ²	Товщина полотна, мм	Відносна стійкість до стирання, %
0	156	0,85	100
1	154	0,80	93,0
15	150	0,66	85,8
30	147	0,53	74,4
60	140	0,47	57,2

Загальні висновки і пропозиції

1. Теоретично обґрунтовано концепцію формування оптимального асортименту білизняних трикотажних полотен відомчого призначення, які відповідають вимогам гігієни і зносостійкості. Вона полягає в цілеспрямованому підборі волокнистого складу полотен і обґрунтуванні основних параметрів їх будови з метою забезпечення необхідного рівня гігієнічності, формостійкості та зносостійкості виготовлених з них виробів. На цій основі обґрунтовано і окреслено основні вимоги до трикотажної білизни для військовослужбовців. Це специфічні вимоги - тактико-технічні, виробничі, ергономічні.
2. Підтверджено техніко-економічні переваги виробництва трикотажної білизни перед тканюю. Вони полягають в більш ефективному використанні сировинних ресурсів, застосуванні високопродуктивної технології при одночасному зниженні матеріало- і трудомісткості.
3. Вивчено основні закономірності зношування різних за волокнистим складом і будовою білизняних трикотажних полотен під дією механічних чинників. Розроблено математичні моделі, що описують кінетику зношування полотен. Це дозволило спрогнозувати основні споживчі властивості досліджуваних полотен.
4. Встановлено, що введення хімічних волокон до складу трикотажних полотен не впливає негативно на їх проникність. Зі збільшенням циклів прання повітро- і паропроникність дещо збільшуються. Сорбційні властивості досліджуваних полотен, що містять гідрофільні штучні волокна, виявилися значно вищими ніж у полотен іншого волокнистого складу. Після багаторазового прання сорбційні властивості не погіршуються, а водопоглинання, вологовіддача, гігроскопічність навіть збільшуються. Всі досліджувані полотна відповідають вимогам гігієни.

5. Виявлено, що формостійкість трикотажних полотен залежить від волокнистого складу і будови. В процесі багаторазового прання полотна виявили зсідання за довжиною і притягування за шириною. Найменшими змінами лінійних розмірів характеризуються гладдеві бавовняно-лавсанові і бавовняні, а також дволастичні бавовняно-лавсанові полотна. За показниками повної деформації розтягування і її компонентного складу найбільш формостійкими виявилися гладдеві та дволастичні бавовняно-лавсанові трикотажні полотна.
6. Виявлено, що за механічними показниками досліджувані полотна відповідають нормативним вимогам. Механічні властивості вищі у бавовняно-лавсанових полотен. Розривні характеристики для всіх полотен навіть після 60 циклів прання складали від 89% до 50% початкового значення. Стійкість до стирання також виявилась більшою у бавовняно-лавсанових полотен.
7. Встановлено, що за комплексом споживчих властивостей найбільш відповідають вимогам військовослужбовців такі трикотажні полотна: серед гладдєвих - бавовняне (вар.2), бавовняно-лавсанове (вар.3), бавовняно-віскозне (вар.4), бавовняно-сйблонове (вар.5); серед ластичних - бавовняне (вар.7), бавовняно-лавсанове (вар.8); серед дволастичних - бавовняне (вар.12) і бавовняно-лавсанові (вар.13, 14, 15).
8. Визначено кореляційні залежності між окремими структурними параметрами і показниками споживчих властивостей трикотажних білизняних полотен, які знаходяться у межах 0,76 - 0,98.
9. Доведено можливість і доцільність масового застосування для виготовлення відомчої білизни змішаних бавовняно-лавсанових, бавовняно-віскозних трикотажних полотен.
10. Розроблено практичні рекомендації і методика догляду за натільною трикотажною білизною в реальних умовах експлуатації військовослужбовцями.

11. Вдосконалено методику вимірювання часу і швидкості висихання трикотажних полотен шляхом визначення постійної часу процесу висихання, яка не потребує чіткої фіксації початку цього процесу і дозволяє значно скоротити витрати часу на виконання вимірювань. Запропоновано метод і прилад для визначення товщини високопористих еластичних матеріалів безконтактним способом. Застосування цього приладу забезпечує більшу точність вимірювання порівняно із застосуванням механічного товщиноміра.
12. Окреслено соціальний і розраховано економічний ефект впровадження трикотажної білизни для військовослужбовців строкової служби. Економічна ефективність впровадження складає 70 гривень на 100 м² трикотажного полотна.

Виконані дослідження дозволяють зробити такі практичні пропозиції:

- центральному речовому управлінню МО України рекомендувати оптимальний асортимент трикотажних полотен для виготовлення відомчої білизни;
- учбовим закладам рекомендувати для використання в навчальному процесі деякі більш досконалі методики оцінки споживчих властивостей трикотажних полотен (визначення товщини високопористих матеріалів, визначення часу і швидкості висихання полотен).
- отриману в результаті експериментальних досліджень інформацію про оптимізацію асортименту та споживчих властивостей нових типів полотен відомчого призначення, резерви підвищення якості при більш ефективному використанні наявних сировинних ресурсів застосовувати при написанні навчальних посібників, текстів лекцій, практикумів та ін. для спеціалістів

відповідних галузей торгівлі, легкої промисловості та сфери побутового обслуговування.

ОСНОВНІ ПУБЛІКАЦІЇ З ТЕМИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Ємченко І.В. До питання про товщину текстильних матеріалів //Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1994 році. Львів: ЛКА, 1995.-С. 190-191.
2. Пугачевський Г.Ф., Ємченко І.В. Оптичний прилад для вимірювання товщини текстильних матеріалів//Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1994 році. Львів: ЛКА, 1995.-С. 183-184.
3. Ємченко І.В. Дослідження впливу волокнистого складу та умов експлуатації на повітропроникність трикотажних полотен//Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1995 році. Львів: ЛКА,1996.-С. 17-21.
4. Ємченко І.В., Закусілов А.П., Пугачевський Г.Ф. Удосконалення методики вимірювання часу висихання трикотажних полотен//Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1995 році. Львів: ЛКА,1996.-С. 23-25.
5. Ємченко І.В. Вплив основних параметрів будови на повітропроникність трикотажних полотен білизняного призначення//Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1995 році. Львів: ЛКА,1996.-С. 26-31.
6. Ємченко І.В. Дослідження механічних властивостей трикотажних полотен білизняного призначення//Матеріали конференції за підсумками науково-дослідної роботи у 1995 році. Львів: ЛКА,1996.-С. 158-162.
7. Ємченко І.В., Пугачевський Г.Ф. Вплив волокнистого складу та умов експлуатації на пружно-еластичні властивості білизняних

трикотажних полотен//Матеріали науково-практичної конференції 26-27 березня 1996 р. Львів: ЛКА, 1996.- С. 179-182.

8. Емченко І.В. Дослідження сорбційних властивостей трикотажних полотен білизняного призначення//Матеріали науково-практичної конференції 26-27 березня 1996 р. Львів: ЛКА, 1996.- С. 183-184.

Емченко И.В. Разработка ассортимента и исследование свойств трикотажных полотен (для бельевых изделий военнослужащих).

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.08 - товароведение промышленных товаров, Киевский государственный торгово-экономический университет, Киев, 1997 г.

Исследованы физико-механические свойства трикотажных бельевых полотен, различных по волокнистому составу и строению. Сформирован оптимальный ассортимент трикотажных бельевых полотен ведомственного назначения, отличающихся высокими гигиеническими свойствами и износоустойчивостью, изделия из которых способны полностью заменить тканое белье для военнослужащих срочной службы. Предложены методика ухода за изделиями в эксплуатации и математические модели, позволяющие прогнозировать сроки износа трикотажного белья, изготовленного из рекомендованных полотен.

Внедрение рекомендаций автора позволяет получить значительный экономический эффект за счет более рационального использования сырья, повышения уровня качества трикотажных полотен.

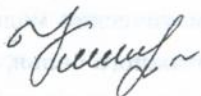
Ключові слова: трикотажні полотна, натільна білизна, зносостійкість догляд, гігієнічність, формостійкість.

Yemchenko I.V. Elaboration of the Assortment and Investigation of Consumer Properties of Knitted Cloth (for military underwear).

Dissertation for a Scientific Degree (Candidate of Technical Sciences), speciality 05.19.08 - Commodity Science of Consumer goods, Kyiv State Trade and Economics University, Kyiv, 1997.

Phisico-mechanical properties of knitted underwear cloth of various fibre structure and texture have been investigated. An optional assortment of knitted underwear cloth for special department purposes of highly hygienic properties and wear resistance, items of which can completely substitute woven underwear for soldiers has been made. Mathematical models allowing to forecast the wear out terms of knitted underwear made of recommended cloth and their handling methods have been proposed. The introduction of the author's proposals will allow to achieve a substantial economic effect because of a more rational usage of raw materials and the extention of the operational terms of the goods.

Key words: knitted fabric, underwear, wear-resistance, handling, hygienic properties.



Друк. вид-ва "Коопосвіта" ЛКА
I,5 др.арк., I,49 ум.др.арк., I,72 обл.-вид.арк.
Зам 475. 100 екз. Львів-II, вул. Самчука, 6

440944

AB 36.630