

УДК 677.499

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЗНОСУ ПЛАТТЯНО-КОСТЮМНИХ ТКАНИН З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛАСТАНОВИХ НИТОК

Бучківська У.Б.

Львівська комерційна академія

У статті наведені дослідження комплексного зносу текстильних матеріалів з використанням еластанових ниток. Досліджено зміни розривальних характеристик платтяно-костюмних тканин після дії хімічного чищення. Проаналізовано їх вплив на формостійкість та зносостійкість тканин та виробів. З'ясовано, що механізм зношування залежить від волокнистого складу матеріалу, його будови (структури), особливостей оброблення і чинників зношування. Для більш повного дослідження комплексного зносу враховано забруднюваність волокнистих матеріалів, які залежать від фізичних властивостей волокон, від наявності на їх поверхні каналів і лусочок, а також від площі поверхні.

**Ключові слова:** хімічне чищення, забруднюваність, зносостійкість, формостійкість, нитка еластин.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Платтяно-костюмні тканини характеризуються дуже великою різноманітністю за волокнистим складом, особливостями будови та способами основного та заключного оброблення. Їх асортимент постійно змінюється під впливом моди за рахунок застосування нових видів волокон, розробки тканин нових структур і способів оброблення. Разом з тим, незалежно від гігієнічних властивостей, платтяно-костюмні тканини повинні характеризуватись необхідними механічними властивостями, гарантувати заданий термін експлуатації пошитих з них виробів, стабільність їх форми та розмірів при носінні.

У процесі експлуатації швейних виробів платтяно-костюмні тканини піддаються складному комплексу механічних дій: постійним деформаціям розтягу, згину, кручення а також тертя у разі зіткнення з іншою поверхнею. Дослідження комплексного зносу є важливими при оцінюванні якості тканини, при обґрунтованому виборі її для виробів, при розробленні конструкції виробу та технологічного процесу його виготовлення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми, на які посилається автор.** Досліджування комплексного зносу відіграє важливу роль при оцінюванні якості текстильних матеріалів, характеризуючи здатність матеріалу набувати та стійко зберігати форму та розміри у швейному виробі, а також при прогнозуванні зносостійкості матеріалу та його довговічності. Сучасні уявлення про комплексне зношування текстильних матеріалів висвітлені у багатьох працях вітчизняних та зарубіжних вчених, серед яких слід зазначити праці Б.Д. Семака, І.С. Галика, Л.В. Пелик, Б.А. Бузова, Н.П. Супрун та ін. [1; 2].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття.** Платтяно-костюмні текстильні матеріали повинні характеризуватись необхідною зносостійкістю і формостійкістю, гарантувати заданий термін експлуатації пошитих з них виробів, стабільність їх форми та розмірів при носінні, мати високоякісне пофарбування. При цьому оптимізація асортименту платтяно-костюмних матеріалів, як і матеріалів іншого цільового призначення, має проводитися не тільки з урахуванням

їх фізичної, а й соціальної довговічності, тобто з обов'язковим урахуванням термінів морального зношування виробів з цих матеріалів.

**Формулювання цілей статті.** Метою роботи являлось дослідження комплексного зносу платтяно-костюмних тканин та їх вплив на зміну фізичних властивостей.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Під зносостійкістю тканин розуміють їх здатність тривалий час протистояти дії комплексу руйнуючих зусиль, яким тканини піддаються в умовах експлуатації і внаслідок чого тканина зношується повністю або значно погіршує свої властивості і стає непридатною до подальшого використання [4].

Зносостійкість платтяно-костюмних тканин являється однією із найважливіших характеристик їх якості та довговічності. Механізм зношування – процес дуже складний, він залежить від волокнистого складу матеріалу, його будови (структури), особливостей оброблення і чинників зношування. До факторів, які впливають на зносостійкість текстильних матеріалів відносять хімічне чищення та забруднення.

Забруднюваність текстильних матеріалів – це здатність їх при взаємодії з навколишнім середовищем поглинати і утримувати різні за хімічною природою і фізичною формою речовини. Із зовнішнього середовища на волокнистих матеріалах осаджується багато забруднень у вигляді частинок пилу, сажі, окремих волокон.

Забруднюваність волокнистих матеріалів залежить від фізичних властивостей волокон, від наявності на їх поверхні каналів, лусочок і інших нерівностей поверхні, де утримуються частки забруднень, а також від площі поверхні волокнистих матеріалів [5].

Умови, у яких забруднення взаємодіють з одягом, різноманітні і вони виявляють значний вплив на інтенсивність забруднення та міцність зв'язку часток забруднень з текстильними матеріалами.

В повітрі, що оточує людину міститься значна кількість дрібних органічних та мінеральних частинок, різних за складом і розмірами. Ці частинки, знаходячись у завислому стані, осідають на текстильному матеріалі і в залежності від розміру, залишаються на поверхні тканини або попадають

у пори. Таким чином, в основному забруднюються верхній одяг, столова та постільна білизна.

Забруднення виробів в процесі експлуатації супроводжується зміцненням зв'язку забруднення з волокном, деформуванням брудних частинок та їх впровадженням всередину волокна. При цьому у зв'язку з взаємодією механічних сил збільшуються і з'являються нові макро- і мікротріщини в волокні, що супроводжується проникненням і защемленням в них брудних включень.

Аналіз таблиці 1 показує, що досліджувані зразки платтяно-костюмних тканин вар. 8 та вар. 6 забруднилися інтенсивно. На забрудненість текстильних матеріалів впливає вид ткацького переплетення, рельєф та волокнистий склад тканини. Так, вар. 6 характеризується найбільшим вмістом поліефірних волокон як за основою так і за утком (67% та 98% відповідно), тому забруднюваність є найвищою і становить 31,50%.

Досліджувані зразки вар. 5 та вар. 8 характеризуються полотняним переплетенням, однак найбільше забруднився вар. 8 і становить 26,66%, який характеризується більшим вмістом поліефірних волокон як за основою так і за утком (50% та 98% відповідно), ніж у вар. 5. Найменшою інтенсивністю забруднення характеризуються зразки вар. 1 та вар. 3. Так, вар. 3 відрізняється за волокнистим складом від вар. 1 і містить 98% лайкри за утком, що надає тканині рельєф жатки, тому забруднюваність у нього вища і становить 4,76%.

В літературних джерелах фактично відсутні відомості на скільки ті чи інші за волокнистим складом чи структурою матеріали забруднюються найбільш поширеними побутовими забрудниками.

З метою видалення забруднень в процесі експлуатації їх піддають періодичним хімічним чисткам.

На ринку послуг пропонується нова технологія професійної хімічної чистки на водній основі на спеціальному обладнанні і з застосуванням відповідних препаратів – аквачистки. Для посилення мийної здатності води використовуються мийні засоби та препарати, що утворюють емульсії і перешкоджають зворотному проникненню забруднень у волокна. На відміну від розчинників, що застосовуються у звичайній хімічності, вода не викликає алергічних реакцій, не є токсичною або канцерогенною речовиною. Препарати та засоби, які використовують у аквачистці не завдають шкоди довкіллю. У світовій практиці – аквачистка справжня і повноцінна альтернатива хімічності, що використовують зазвичай в якості розчинника використовують тетрахлоретилен (перхлоретилен).

Тому було доцільним з'ясувати, як аквачистка досліджуваних нами тканин позначиться на зміні довговічності окремих їх компонентів композиції. З аналізу літературних даних випливає, що ступінь пошкодження одяжних тканин в процесі хімічних чисток залежить насамперед від їх волокнистого складу і способу оброблення, виду

Таблиця 1

## Забруднюваність досліджуваних платтяно-костюмних тканин

Вар. зразка	Переплетення	Маса зразка, г	Кількість забрудника, г	Коефіцієнт відбиття забрудненого зразка	Коефіцієнт відбиття зразка після прання	Коефіцієнт відбиття вихідного зразка	Ступінь забрудненості, %
1	Комбіноване	3,49	0,1745	44	50	42	4,16
2	Комбіноване	3,73	0,1865	49	48	44	11,36
3	Комбіноване	3,64	0,1820	50	49	48	4,76
4	Комбіноване	2,80	0,1400	52	51	48	8,33
5	Полотняне	3,25	0,1625	55	66	50	10,00
6	Комбіноване	3,02	0,1510	25	23	19	31,50
7	Комбіноване	5,83	0,2915	60	67	56	7,14
8	Полотняне	3,66	0,1830	38	40	30	26,66
9	Комбіноване	5,59	0,2795	44	50	39	12,80
10	Комбіноване	2,74	0,1370	35	45	33	6,06

Таблиця 2

## Зміна розривальних характеристик досліджуваних платтяно-костюмних тканин після хімічного чищення

Варіант зразка	Товщина, мм	Поверхнева / лінійна густина, г/м <sup>2</sup> , г/м пог.	Розривальне навантаження, Н		Відносне розривальне навантаження, Н · м/г		Видовження на момент розривання, %	
			вихідні дані	після хімічного чищення	вихідні дані	після хімічного чищення	вихідні дані	після хімічного чищення
1	0,41	150	635 / 556	584 / 497	84,6 / 74,1	77,9 / 66,3	22 / 19	28 / 26
2	1,03	188	552 / 312	527 / 299	58,7 / 33,2	56,1 / 31,8	22 / 41	24 / 41
3	0,98	190	543 / 373	521 / 361	57,2 / 39,3	54,8 / 38,0	24 / 48	25 / 51
4	0,91	188	565 / 183	531 / 175	60,1 / 19,5	56,5 / 18,6	21 / 24	24 / 25
5	0,78	190	556 / 194	512 / 181	58,5 / 20,4	53,9 / 19,1	28 / 25	30 / 26
6	0,49	178	940 / 187	893 / 177	105,6 / 21,0	100,0 / 19,9	21 / 33	21 / 33
7	0,67	177	704 / 185	661 / 175	75,9 / 20,9	75,1 / 19,9	28 / 39	31 / 39
8	0,40	188	843 / 301	795 / 282	89,7 / 32,0	84,6 / 30,0	19 / 25	19 / 25
9	0,40	172	549 / 686	492 / 618	63,8 / 81,7	57,2 / 71,9	22 / 19	29 / 27
10	0,57	190	864 / 392	839 / 372	90,9 / 41,3	88,3 / 39,2	22 / 41	25 / 44

і ступеня забруднення, природи і концентрації миючих препаратів або розчинників, режиму хімічного чищення. При цьому в зазначених роботах основна увага приділяється переважно вивченню факторів, що впливають на руйнування волокнистої основи тканин.

Під час хімічного чищення поглинаючи тканинами теплова енергія перетворюється на енергію руху молекул і атомів, що призводить до послаблення міжмолекулярних зв'язків та збільшення рухомості молекул, що робить волокна менш міцними і більш схильними до деформації. В результаті цих дій спостерігається зміна механічних властивостей платтяно-костюмних тканин: збільшення деформації, зниження міцності та ін. [3].

У табл. 2 наведені результати досліджень розривальних характеристик платтяно-костюмних тканин після хімічного чищення (у чисельнику умовного дробу наведені дані за основою, а в знаменнику – за утком).

Найбільший спад показників розривального навантаження серед досліджуваних зразків тканин спостерігається у вар. 1 та вар. 9, у процесі дослідження вони знаходилися в межах від 90% до 92% порівняно з початковим значенням. Дані тенденції в змінах розривальних навантажень пояснюються особливостями будови цих зразків, найменшою товщиною (0,41 та 0,40 мм) та відсутністю еластанових ниток.

Найменша різниця у показниках розривального навантаження порівняно з початковими є у вар. 3 – 521 Н за основою та 354 Н за утком, він втратив лише 3,5% своєї міцності. Даний зразок містить еластанові волокна, характеризується найвищим показником лінійної густини (190 г/м пог.), товщини (0,98 мм) та щільності (252 – за основою, 193 – за утком).

Аналіз зміни розривального навантаження досліджуваних платтяно-костюмних тканин свідчить про особливу роль оброблення на зразках, яке забезпечує менше руйнування в процесі їх старіння. Це є дуже важливим фактором, особливо для оцінки їх експлуатаційних властивостей. Так, зразки, які піддавались обробленню – термостабілізації (вар. 2-8 та вар. 10) характеризуються найменшими втратами розривального навантаження (до 5%), так як цей вид оброблення забезпечує менше руйнування матеріалів у процесі їхнього зношування.

Для оцінки розривальних характеристик досліджуваних платтяно-костюмних тканин розраховували відносне розривальне навантаження, яке враховує поверхневу/лінійну густину матеріалів і дозволяє порівнювати їх міцність. Так, у вар. 10 спостерігається більше значення відносного розривального навантаження (88,3 Н·м/г за основою та 39,2 Н·м/г за утком) при більшій лінійній густині (190 г/м пог.), ніж у вар. 7 (75,1 Н·м/г, 19,9 Н·м/г та 177 г/м пог. відповідно).

Аналіз табл. 2 свідчить, що величина видовження на момент розірвання платтяно-костюмних тканин залежить від видовження волокон. Також суттєву роль відіграють елементи будови та способи оброблення цих матеріалів. Зразки вар. 2-8 та 10, які містять еластанові волокна, пройшли термофіксацію, що призвело до зменшення розтяжності тканини. У досліджуваних зразків вар. 6 та вар. 8 показники видовження на момент розірвання залишилися незмінними. У всіх інших досліджуваних зразках спостерігається незначне збільшення видовження на момент розірвання.

Досліджено, що у зразків тканин вар. 1 та вар. 9, які не містять еластанових волокон, спостерігається збільшення видовження на момент розірвання на 26-30%, порівняно з вихідними даними.

Аналіз зміни показників жорсткості платтяно-костюмних тканин до і після хімічного чищення дозволяє прогнозувати формостійкість та довговічність досліджуваних платтяно-костюмних тканин та виробів з них. Результати дослідження представлені у табл. 3.

Із табл. 3 випливає, що під дією хімічного чищення відбувається незначне зниження жорсткості у досліджуваних зразках, які містять еластанові волокна. Як і всі механічні властивості, жорсткість платтяно-костюмних тканин залежить від їх волокнистого складу, будови, властивостей волокон та ниток, а також від будови та оброблення самого матеріалу.

Після аналізу отриманих даних, можна відзначити, що найбільшою вихідною жорсткістю із досліджуваних еластановмісних тканин характеризується зразок вар. 8, який становить  $4,37 \cdot 10^3$  мкН·см<sup>2</sup> за основою та  $1,52 \cdot 10^3$  мкН·см<sup>2</sup> за утком, а після проведення хімічного чищення показник жорсткості зменшився і складав  $3,97 \cdot 10^3$  мкН·см<sup>2</sup> за основою та  $1,26 \cdot 10^3$  мкН·см<sup>2</sup> за утком.

Таблиця 3

## Вплив хімічного чищення на показники жорсткості досліджуваних платтяно-костюмних тканин

Варіант зразка	Товщина, мм	Поверхнева / лінійна густина, г/м <sup>2</sup> , г/м пог.	Щільність, кількість ниток на 10 см		Жорсткість, мкН·см <sup>2</sup> ·10 <sup>3</sup>		Коефіцієнт жорсткості, %	
			основа	уток	вихідні дані	після хімічного чищення	вихідні дані	після хімічного чищення
1	0,41	150	192	190	4,16 / 2,46	5,48 / 2,96	1,69	1,85
2	1,03	188	230	193	2,82 / 0,91	2,59 / 0,87	3,10	2,56
3	0,98	190	252	193	2,18 / 0,82	2,15 / 0,84	2,66	2,56
4	0,91	188	200	192	1,64 / 0,58	1,18 / 0,54	2,83	2,18
5	0,78	190	244	193	1,74 / 0,76	1,46 / 0,69	2,29	2,12
6	0,49	178	210	189	1,47 / 0,79	1,13 / 0,68	1,86	1,66
7	0,67	177	231	192	2,48 / 0,83	2,01 / 0,76	2,99	2,64
8	0,40	188	240	198	4,37 / 1,52	3,97 / 1,26	2,88	3,15
9	0,40	172	196	182	4,72 / 2,11	5,83 / 3,77	2,24	1,55
10	0,57	190	228	194	3,12 / 0,96	2,81 / 0,82	3,25	3,43

Значний вплив на жорсткість мають вид переплетення, щільність та маса текстильних матеріалів. Переплетення платтяно-костюмних тканин є одним із важливих факторів, які впливають на жорсткість тканини. Із зменшенням довжини перекриття і збільшенням числа зв'язків між основними й утоковими нитками жорсткість тканини збільшується. Так, зразок вар. 8 характеризується полотняним переплетенням і найвищою вихідною жорсткістю, яка становить  $4,37 \cdot 10^3$  мкН · см<sup>2</sup>.

Спеціальні види оброблення впливають на жорсткість платтяно-костюмних тканин. Тканини, які в процесі виготовлення піддавалися термостабілізації (вар. 2-8 та вар. 10), після хімічного чищення характеризуються стабільністю значень.

Отже, після аналізу отриманих даних, можна відзначити, що внаслідок хімічного чищення – акачистки показники жорсткості та розриваль-

них характеристик платтяно-костюмних тканин суттєво не змінилися.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальшого розвитку в цьому напрямку.** Випробування, проведені у лабораторних умовах, показали, що розроблені зразки платтяно-костюмних тканин, які містять еластанові нитки, володіють стабільно високими показниками механічних властивостей під дією комплексного зношування, що забезпечує стабільність форми та розмірів виробів при носінні.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є дослідження залежності повітропроникності платтяно-костюмних тканин після термічних та хімічних обробок у взаємозв'язку із змінами їхньої м'якості та вибір оптимальних рецептур пом'якшувального розчину для впровадження у технологічний процес виготовлення тканин.

### Список літератури:

1. Pelyk L. New tendencies of using the modified polyamide and aramide of fibres and filaments / L. Pelyk, U. Gileta // Engineering and methodology of modern technology. Monograph: edited by G. Paraska, J. Kowal. – 2012. – P. 60-66.
2. Гілета У. Б. Текстильні матеріали на основі поліуретанових волокон / У. Б. Гілета // Товарознавчий вісник: збірник наукових праць. – Випуск 5. Редкол.: відп. ред. д.т.н., професор Байдакова Л. І. – Луцьк: ЛНТУ, 2012. – С. 44-50.
3. Прогнозування фізико-механічних властивостей текстильних матеріалів побутового призначення: монографія / [А. М. Слізков ... [та ін.]; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет технологій та дизайну. – Київ: КНУТД, 2013. – 222 с.
4. Тебляшкіна Л. І. Хімічна технологія текстильних матеріалів: навчальний посібник / Л. І. Тебляшкіна, В. П. Нездоровін. – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2015. – 323 с.

**Бучківская У.Б.**

Львовская коммерческая академия

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИЗНОСА ПЛАТЕЛЬНО-КОСТЮМНЫХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛАСТАНОВЫХ НИТЕЙ

### Аннотация

В статье приведены исследования комплексного износа текстильных материалов с использованием эластановых нитей. Исследованы изменения разрывных характеристик плательно-костюмных тканей после действия химической чистки. Проанализировано их влияние на формуустойчивость и износостойкость тканей и изделий. Установлено, что механизм износа зависит от волокнистого состава материала, его строения (структуры), особенностей обработки и факторов износа. Для более полного исследования комплексного износа учтена загрязненность волокнистых материалов, которая зависит от физических свойств волокон, от наличия на их поверхности каналов и чешуек, а также от площади поверхности.

**Ключевые слова:** химическая чистка, загрязненность, износостойкость, формуустойчивость, нить эластан.

**Buchkivska U.B.**

Lviv Commercial Academy

## THE RESEARCH OF COMPLEX WEAR OF DRESS AND SUIT FABRICS WITH ELASTANE THREADS

### Summary

The article presents a research of a complex study of wearing out of textiles with the usage of elastane threads. The changes of tearing characteristics of dress and suit fabric after exposure to dry cleaning are investigated. Their influence on the shape stability and durability of fabrics and products is analyzed. It was found that the mechanism of wearing out depends on the fibrous composition of the material, its structure, processing peculiarities and factors of deterioration. For a more detailed study of complex wear different factors were taken into account, such as: pollution of fibrous materials, depending on the physical properties of the fibers, also the presence of channels and scales on their surface, as well as the surface area.

**Keywords:** dry cleaning, contamination, wear resistance, shape stability, elastane thread.