

- промышленности: материалы Тридцатой юбилейной междунар. конф. – К.: Наука. Техника. Технология, 2010. – С. 153-155.
9. Silchenko O.E. Fast-setting epoxy compositions on the base of thioglycidyl ethers / O.E. Silchenko [etc.] // *Polymers of Special Applications: Abstracts of VI Ukrainian-Polish scientific conference.* – Dnipropetrovsk, 2010. – P. 88.
10. Сильченко О.Є. Деформаційно-міцнісні властивості епокситіранових клеювих композицій // О.Є. Сильченко // *Товарознавство і торгівля в умовах глобалізації економіки: проблеми та досвід: матер. Міжнар. наук.-практ. конф.* – Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. – С. 78-80.
11. Вильнав Ж.-Ж. Клеевые соединения / Ж.-Ж. Вильнав. – М.: Техносфера, 2007. – 384 с.
12. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / М.Л. Кербер [и др.]; под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. – 560 с.
13. Малкин А.Я. Методы измерения механических свойств полимеров / А.Я. Малкин, А.А. Аскадский, В.В. Коврига. – М.: Химия, 1978. – 336 с.

УДК 687.129-021.4

Супрун Н.П., д-р техн. наук, проф. (КНУТД, Київ),

Осипенко Н.І., д-р техн. наук, проф. (ДонНУЕТ, Донецьк),

Островецька Ю.І. (КНУТД, Київ)

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД АСОРТИМЕНТУ ТА КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ТРИКОТАЖНИХ ПОЛОТЕН

У статті надано аналітичний огляд асортименту сучасних трикотажних полотен, які використовуються для виготовлення жіночої білизни, та наведено результати комплексної оцінки їхньої якості.

Ключові слова: трикотажні полотна, жіноча білизна, номенклатура показників якості, комплексна оцінка.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Останнім часом гостро постає питання якості одягу з текстилю, передусім його безпечності та екологічності. Особливо це стосується білизни, до якої висувається більш жорсткі вимоги, ніж до виробів інших асортиментних груп, тому що вона безпосередньо контактує з тілом людини.

Проте дуже часто білизняні вироби навіть із натуральних волокон можуть виявитися небезпечними для здоров'я людини, що пов'язано з обробкою текстильної сировини й готових виробів численними хімічними речовинами – вибілювачами, барвниками, апретами й іншими текстильно-допоміжними речовинами.

Результати перевірок, здійснених фахівцями держнагляду Держспоживстандарту України, засвідчують, що 30-35 % досліджених трикотажних виробів не відповідають вимогам чинної нормативної документації.

Для того щоб забезпечити надходження на внутрішній ринок якісних білизняних виробів, сприяти сумлінній конкуренції, вітчизняним виробникам необхідно застосовувати доброякісні сировину та матеріали. Саме тому, **метою** цієї роботи є аналітичний огляд сучасного асортименту текстильних матеріалів, які використовуються для виготовлення трикотажної жіночої білизни, а також комплексна оцінка якості білизняних трикотажних полотен.

Під час проведення аналітичних досліджень розглянуто асортиментний ряд мережив, мереживних та трикотажних полотен, призначених для модної жіночої білизни. Для експериментальних досліджень та подальшого проведення комплексної оцінки якості обрано трикотажні полотна, з яких виробники найчастіше виготовляють білизняний трикотаж.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нині мода на жіночий одяг стрімко розвивається, а разом з нею змінюється і мода на жіночу білизну. Модні тенденції 2012-2013 рр. щодо білизни [1] враховують усю індивідуальність жіночої примхливої натури: від витонченої сором'язливості до впевненої сексуальності. Сучасна мода може задовольнити бажання жінки у білизні як класичного стилю, так і авангардного, – все залежить лише від її психоемоційного та соціального стану, вікової групи тощо.

Зазвичай, до жіночої білизни відносять комбінації, сорочки нижні, сорочки нічні, спідниці нижні, піжами, панталони і труси, фуфайки, майки, пеньюари, терміни та визначення щодо яких наведено в [2].

Комплекс показників гігієнічності та зносостійкості, зручність в експлуатації, економічність виробництва вже впродовж багатьох років забезпечили трикотажній білизні широку популярність та домінуюче становище на ринку одягу. Завдяки петельній структурі трикотажного полотна білизняні вироби мають гарну повітро- і паропроникність, теплозахисність, високі естетичні властивості. Трикотажна білизна відрізняється м'якістю, еластичністю, розтяжністю, щільно облягає тіло людини, не утруднюючи її рухів. Усе це визначає провідне місце трикотажних білизняних виробів у гардеробі споживачів і перспективність їхнього виробництва.

Відомо, що асортимент трикотажної білизни формується за різними ознаками: призначенням (побутовий і спортивний), статеві-віковим призначенням (жіночий, чоловічий і дитячий), видом сировини (з пряжі бавовняної, бавовнолавсанової, бавовновіскозної, вовняної, напіввовняної, синтетичної, з ниток штучних, синтетичних звичайних за структурою, еластичних і об'ємних, із сплучень пряжі і ниток), видом полотна (осново- і поперечнов'язані); способом виробництва (в'язані і кроєні); сезонністю (осінньо-зимові і весняно-літні). Крім того, білизняні вироби розподіляються за видами, фасонами, обробкою полотна або виробу, розмірами.

Трикотажні білизняні вироби, представлені на ринку, за способом виробництва в основному належать до кроєних, хоча останніми роками чітко намітилася тенденція зростання випуску напіврегулярних виробів.

Найширше застосування для трикотажних полотен білизняного призначення мають віскозні комплексні нитки (блискучі, матовані нефарбовані, фарбовані в масі) різної лінійної густини. Завдяки цим ниткам досягається висока

гігієнічність, надійність в експлуатації, м'якість, еластичність та гарний зовнішній вигляд багатьох білизняних виробів і, насамперед, жіночої білизни. Для виробництва трикотажної білизни також широко застосовується бавовняна, віскозна, віскозно-поліефірна, бавовняно-віскозна, бавовняно-сіблонна, бавовняно-поліефірна, бавовняно-полінозна, вовняна, вовняно-віскозна пряжа.

Вміст хімічних волокон у змішаній пряжі визначається призначенням трикотажних білизняних виробів, особливостями будови й обробки полотен для цих виробів, сировинними та фінансовими можливостями окремих підприємств. Обмежено в білизняному виробництві застосовуються деякі види текстурованих ниток. Найбільше поширення серед них мають еластанові нитки та об'ємна поліакрилонітрильна пряжа.

Білизняні вироби виготовляються з різних за будовою і обробкою трикотажних полотен. Найбільшу частку серед поперечнов'язаних полотен посідають гладь, інтерлочні, платувальні, плюшеві та футеровані полотна, а серед основов'язаних – платувальні, утокові, філейні та плюшеві. Для виробництва трикотажної білизни застосовуються вибілені, гладкофарбовані, вибивні та пістрявов'язані полотна. При цьому перевага віддається гладкофарбованим полотнам.

Зараз для пошиття жіночої білизни, крім трикотажних полотен, використовуються мереживні полотна – полотна з періодично повторюваним мереживним рельєфним малюнком, виготовлені машинним способом [3], які за способом виробництва бувають в'язані [4] та вишиті (гіпюр – мереживне полотно з опуклим узорним малюнком) [3].

Як правило, жіноча білизна оздоблюється мереживом, вишивкою, кольоровою тасьмою тощо. Серед оздоблень найбільш розповсюдженим є мереживо – ажурна текстильна структура з візерунком, одержаним шляхом в'язання чи плетіння ручним або машинним способом [3].






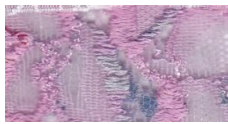

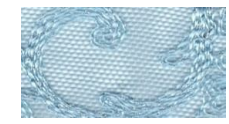


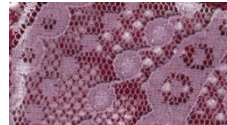












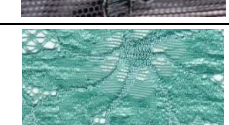




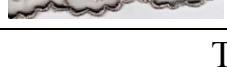
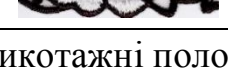






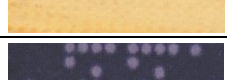



Мереживо з'явилося в Європі на рубежі XV-XVI століть. Перше мереживо шилося голкою і називалося «стібок в повітрі». У Росії перші мережива були металевими, із золотих і срібних ниток – ними обробляли одяг знаті. Сьогодні виділяють такі основні види мережива: «блонд» – шовкове плетене мереживо, виконується на іспанський манер: по шовковій сітці великими матовими квітами, «брабант» – ручне плетене рельєфне мереживо, брусельське – одне з найбільш відомих мережив, тонке, надзвичайно витончене, шите голкою; складається з фрагментів, скріплених тонкими зв'язками; валансьєнське – стало відомим у XVIII ст., є прозорою, тонкою правильною ромбічною сіткою-фоном, яка виробляється одночасно з візерунком так, що малюнок не має ніякої рельєфності; венеціанське – шите голкою мереживо, надзвичайно тонке і дороге; «торшон» – машинне мереживо – імітація ручних плетених мережив; фламандське – мереживо, виконане на тюлі, відрізняється незвичайною тонкістю, та інші.

Асортимент сучасних мережив, мереживних та трикотажних полотен для жіночої білизни наведено в таблиці 1.







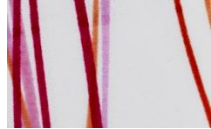
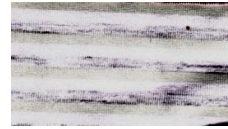
Важливе значення для задоволення ергономічних вимог до трикотажної білизни має відповідність виробів розмірам і формі тіла людини, за якої створюються необхідні умови життєдіяльності – нормальне дихання, кровообіг, рухливість, виведення продуктів обміну речовин. Ці умови забезпечуються завдяки

оптимальному ступеню прилягання виробу до тіла людини, еластичності та розтяжності трикотажного полотна.

Таблиця 1 – Асортимент сучасних мережив, мереживних та трикотажних полотен для виготовлення жіночої білизни

Волокнистий склад полотен, %	Зовнішній вигляд мережив, мереживних та трикотажних полотен, що застосовуються для виготовлення жіночої натільної білизни			
1	2			
Мережива та мереживні полотна				
Поліамід – 65 Полієфір – 30 Еластан – 5				
Полієфір – 90 Еластан – 10				
Полієфір – 95 Еластан – 5				
Поліамід – 88 Еластан – 12				
Полієфір – 80 Поліамід – 12 Еластан – 8				
Поліамід – 92 Еластан – 8				
Полієфір – 85 Поліамід – 10 Еластан – 5				
Трикотажні полотна				
Поліамід – 90 Еластан – 10				
Полієфір – 93 Еластан – 7				
Поліамід – 70 Полієфір – 15 Еластан – 5				

Продовження таблиці 1

1	2			
Поліамід – 50 Поліефір – 40 Еластан – 10				
Поліамід – 96 Еластан – 4				

Білизняні вироби повинні мати мінімально можливу масу та жорсткість, відповідати вимогам споживачів до зовнішнього вигляду, перш за все, за фактурою і туше трикотажних полотен.

Під фактурою, як відомо, розуміють особливості будови поверхні полотна, які сприймаються візуально і на дотик. Вона є проявом будови поверхні та пористої структури полотна.

Виразність поверхні трикотажного полотна тієї чи іншої фактури пов'язана з формою, величиною та розташуванням макроділянок ниток і волокон на його поверхні. Вони утворюють на його поверхні певну рельєфність, яка впливає на характер контакту з іншими об'єктами.

Від фактури та кольору полотен значною мірою залежать маса, масштабність і конструкція білизняних виробів. Так, використовуючи рельєфну, гладку, букльовану, блискучу або матову фактури полотен, ілюзорно можна суттєво збільшити або зменшити об'ємність, масу та масштабність виробу. Цього ефекту можна досягти, підбираючи кольори і колорит полотен. Наприклад, світлі пастельні кольори використовуються для збільшення, а темні – для зменшення маси виробу.

Вимоги до гігієнічності забезпечуються здатністю одягу, зокрема білизни, регулювати газово-вологий склад підодягового простору та його температуру. Вони оцінюються показниками повітро- і вологопроникності, гігроскопічності та теплозахисності трикотажних полотен.

Надійність білизняних виробів, яка характеризується їхньою здатністю протягом відповідного часу виконувати свої основні функції, оцінюється, як правило, показниками формо- та розміростійкості, стійкості поверхні до пілінгоутворення, дії прання, тертя, стійкості до загального руйнування (міцність на розрив, стійкість до стирання) тощо.

Обґрунтовуючи вибір матеріалів для трикотажної білизни, необхідно також враховувати фактори, що на неї впливають під час експлуатації [5].

З метою обґрунтування вибору матеріалів для жіночої трикотажної білизни здійснено оцінювання якості трикотажних полотен комплексним методом з урахуванням коефіцієнтів вагомості відповідних показників [6].

Коефіцієнти вагомості показників якості (j_{i0}) розраховано спочатку за формулою (1), а суттєво значущих (j_i), для яких $j_i > 1/n$, – за формулою (2):

$$j_{i0} = \frac{mn - S_i}{0,5mn(n-1)}, \quad (1)$$

де $S_i = \sum_{j=1}^n R_{ji}$ – сума рангових оцінок по кожній властивості;

m – кількість опитаних експертів;

n – кількість властивостей, що входять у відповідну групу;

$$J_i = \frac{J_i}{\sum_{i=1}^n J_i}. \quad (2)$$

Підставою для визначення коефіцієнтів вагомості за формулами (1) і (2) стало ранжирування експертами показників якості, що входять у відповідну групу (таблиця 2).

Таблиця 2 – Показники якості трикотажних полотен, призначених для жіночої білизни

Показники якості	Умовні позначення
Показники надійності	
Стійкість пофарбування до дії поту, бал	x_1
Стійкість пофарбування до дії сухого тертя, бал	x_2
Стійкість пофарбування до дії прання, бал	x_3
Розривне навантаження по петельних стовпчиках, Н	x_4
Стійкість до стирання по площині, кількість циклів до руйнування	x_5
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок по довжині, %	x_6
Зміна лінійних розмірів після мокрих обробок по ширині, %	x_7
Розтяжність по ширині за навантажень менше розривних, %	x_8
Залишкова деформація під час розтягування, мм	x_9
Стійкість до пілінгоутворення, число пілей на 100 см ²	x_{10}
Ергономічні показники	
Коефіцієнт повітропроникності, дм ³ /см ² ·с	x_{11}
Гігроскопічність, %	x_{12}
Капілярність, мм	x_{13}
Питомий поверхневий електричний опір, Ом	x_{14}
Естетичні показники	
Художньо-колеристичне оформлення	x_{15}

Узгодженість думок експертів визначалася за коефіцієнтом конкордації (W):

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum_{j=1}^u T_j}, \quad (3)$$

де $S_i = \sum_{j=1}^n R_{ji}$ – сума рангових оцінок по кожному показнику;

$\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i = 0,5m(n+1)$ – середня сума рангів для усіх показників;

m – кількість експертів;

n – кількість показників;

$$T_j = 1/12 \sum_{j=1}^u (t_j^3 - t_j),$$

де u – кількість рангів з однаковими оцінками в j -го експерта;

t_j – кількість оцінок з однаковим рангом у j -го експерта.

Розрахований коефіцієнт конкордації дорівнює 0,83, що свідчить про високий рівень узгодженості думок експертів. Значимість коефіцієнта конкордації перевірялася за критерієм Пірсона χ^2 . Оскільки $\chi^2 = 132,8 > \chi^2_{табл.} = 21,7$, то коефіцієнт конкордації є значимим.

Обробка отриманих даних дозволила визначити найбільш вагомні показники якості трикотажних полотен: художньо-колеристичне оформлення ($j_{15} = 0,26$), коефіцієнт повітропроникності ($j_{11} = 0,23$), гігроскопічність ($j_{12} = 0,15$), стійкість пофарбування до дії поту ($j_1 = 0,13$), зміна лінійних розмірів після мокрих обробок по довжині ($j_6 = 0,09$), зміна лінійних розмірів після мокрих обробок по ширині ($j_7 = 0,08$) та стійкість до пілінгоутворення ($j_{10} = 0,06$).

Для оцінювання якості було обрано 5 зразків трикотажних полотен, виготовлених переплетенням «кулірна гладь». Показники надійності та ергономічні показники цих полотен визначено стандартними методами, естетичні – методом експертного опитування [6]. Результати визначення показників якості наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Показників якості досліджуваних трикотажних полотен

Номер зразка	Волокнистий склад, %	Значення показників якості за їхніми умовними позначеннями в таблиці 2						
		x_1	x_6	x_7	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{15}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	бавовна – 97, еластан – 3	5	5,0	4,0	10	227	9,7	38
2	віскоза – 97, еластан – 3	5	7,5	4,0	10	630	17,9	35

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	віскоза – 50, поліефір – 50	3	5,0	3,5	11	436	13,5	39
4	віскоза – 80, бавовна – 15, еластан – 5	4	5,0	3,5	15	520	11,8	39
5	поліефір – 93, еластан – 7	5	1,0	2,0	15	634	6,1	40
Базове значення показника ¹ , x_6		5	8,0	10,0	20	150	6,0	40

Примітка. За базові показники прийнято нормативи, наведені у відповідних нормативних документах [7-9]

На основі отриманих даних було здійснено комплексну оцінку якості, що дозволило визначити найкраще трикотажне полотно для виготовлення жіночої трикотажної білизни.

Комплексний показник якості трикотажних полотен (Q_i) розраховували за формулою:

$$Q_i = q_i \times j_i, \quad (4)$$

де q_i – відносний показник якості, який визначається дифереційним методом як відношення показника якості досліджуваного зразка до аналогічного показника якості базового зразка (для позитивних показників) або навпаки (для негативних);

j_i – коефіцієнт вагомості показника якості.

Відносні та комплексні показники якості досліджених зразків трикотажних полотен надані в таблиці 4.

Таблиця 4 – Відносні та комплексні показники якості трикотажних полотен

Номер зразка	Відносні показники якості, q_i , за їхніми умовними позначеннями в таблиці 2							Комплексний показник якості, Q_i	Місце
	x_1	x_6	x_7	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{15}		
1	1,00	1,60	2,50	2,00	1,51	1,62	0,95	1,43	5
2	1,00	1,07	2,50	2,00	4,20	2,98	0,88	2,18	2
3	0,60	1,60	2,86	1,82	2,91	2,25	0,98	1,82	4
4	0,80	1,60	2,86	1,33	3,47	1,97	0,98	1,90	3
5	1,00	8,0	5,00	1,33	4,23	1,02	1,00	2,71	1

За результатами проведеної диференційної оцінки якості встановлено, що всі досліджені зразки за ергономічними показниками та показниками надійності або відповідають базовому зразку, або перевищують їх.

Водночас слід зазначити, що за художньо-колеристичним оформленням лише зразок № 5 оцінено як і базовий 40 балами, решта зразків – меншою кількістю балів – від 35 до 39.

Найкращим серед оцінюваних трикотажних полотен є зразок № 5, який має найвищий комплексний показник ($Q_i = 2,71$) завдяки низькій зміні лінійних розмірів після мокрих обробок по довжині та ширині, високому коефіцієнту повітропроникності. Зразок № 2 також характеризується високим комплексним показником якості ($Q_i = 2,18$), але поступається базовому зразку за художньо-колеристичним оформленням. Разом з тим зразок № 2 виготовлено з 97 % віскози та 3 % еластану, що надає йому високої гігроскопічності – 17,9 %. Гігроскопічність зразка № 1, виготовленого з 93 % полієфіру та 7 % еластану, становить 6,1 %, тобто майже у три рази менше. Отже за умови поліпшення естетичних показників якості зразок № 2 можна рекомендувати для виробництва жіночої трикотажної білизни.

Висновки

Аналітичний огляд асортименту сучасних матеріалів, які найчастіше використовуються для виготовлення жіночої трикотажної білизни, дозволив виявити типові види мережив, мереживних і трикотажних полотен та навести їхні зображення.

Визначені відносні та комплексні показники якості конкретних зразків трикотажних полотен та їхнє оцінювання дають підставу виявити полотно з оптимальним сполученням показників властивостей.

Список літератури

1. Білизна: тенденції – 2012-2013. – Режим доступу: <<http://gothtronic.com/bilizna-tendencii-2012-2013>>.
2. Вироби швейні й трикотажні. Терміни та визначення: ДСТУ 2027-92. – К.: Держстандарт України, 1992. – 20 с.
3. Вироби текстильно-галантерейні. Види та дефекти: ДСТУ 2173-93. – К.: Держстандарт України, 1993. – 15 с.
4. Полотно кружевное. Общие технические условия: ГОСТ 19864-89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 8 с.
5. Супрун Н.П. Конфекціонування матеріалів для одягу / Н.П. Супрун [та ін.]. – К.: Знання, 2005. – 159 с.
6. Додонкин Ю.В. Ассортимент и оценка качества тканей / Ю.В. Додонкин, С.М. Кирюхин. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 192 с.
7. Полотна трикотажні. Норми та методи оцінки якості: ДСТУ 3823-98. – К.: Держстандарт України. – 11 с.
8. Изделия трикотажные бельевые для женщин и девочек. Общие технические условия: ГОСТ 31405-2009. – М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.
9. Изделия трикотажные бельевые для взрослых. Нормы физико-гигиенических показателей: ГОСТ 31228-2004. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.