УДК: 687.016 + 677.017

кандидат технічних наук, Буханцова Л. В.
Хмельницький національний університет, Україна, Хмельницький

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ НИТКОВИХ ШВІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ОДНОШАРОВОГО ОДЯГУ

Розроблено та експериментально розраховано коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві, який ураховує кількість шарів матеріалів у шві, їхню товщину та величину прошарків між ними. Обґрунтовано вибір виду ниткового шва при виготовленні одношарового одягу на основі коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві.

Ключові слова: коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві, товщина пакета шва, кількість шарів матеріалу, прошарки між шарами матеріалів.

Буханцова Л.В. Оптимизация выбора ниточных швов при изготовлении однослойной одежды / Хмельницкий национальный университет, Украина, Хмельницкий

Разработано и экспериментально рассчитано коэффициент толщины пакета материалов в шве, который учитывает количество слоев материалов шва, их толщину и величину прослоек между ними. Обосновано выбор вида ниточного шва при изготовлении однослойной одежды на основании коэффициента толщины пакета материалов в шве.

Ключевые слова: шов, коэффициент толщины пакета материалов в шве, толщина пакета шва, количество слоев материала, прослойки между слоями материалов.

Bukhantsova L.V. Optimization of the choice of seams in the manufacture of single-layer clothing / Khmelnitsky National University, Ukraine, Khmelnitsky

Developed and experimentally calculated coefficient of thickness of layers material in seam, which takes into account the number of layers of material in the

seam, their thickness and layers between materials. The choice of the type of seam in the manufacture of single-layer clothing based on a coefficient of thickness of layers material in seam.

Keywords: coefficient of thickness of layers material in seam, thickness of seam, the number of layers of material, layers between materials.

Вступ. Обсяги виготовлення одношарового одягу, до якого відносять одяг платяно-блузкового асортименту, займає в Україні до 28,4 % від загального виробництва швейних виробів за 2013 рік [1]. Тому, актуальними є наукові дослідження, направлені на удосконалення процесу виготовлення одношарового одягу.

Одним із шляхів підвищення рівня технологічної підготовки виробництва одягу є типізація технологічного процесу. Впровадження типізації технологічного процесу дозволить виготовляти технологічно однорідні моделі одягу, які характеризують спільністю технологічних методів їх оброблення та монтування [2]. Проте, в межах типового технологічного процесу допускають незначні відхилення у способах оброблення, збирання, виключення або доповнення деяких технологічно неподільних операцій. Ці відхилення можуть виникати внаслідок використання різних за властивостями матеріалів.

Забезпечення візуального різноманіття технологічно однорідних швейних виробів можливе шляхом використання засобів композиційного різноманіття першої групи, до яких входять забарвлення, малюнок, фактура, структура матеріалів та їхнє комбінування [3, с. 7].

Оскільки форму швейних виробів із плоских текстильних матеріалів найчастіше отримують конструктивним методом, який полягає у членуванні поверхні одягу на частини, то доцільним є дослідження ознак та структури ниткових швів, якими виконують з’єднування цих частин.

Виявлено, що при аналізі структури ниткового шва ураховують товщину тканини, товщину шва, відстань від лінії згинання до поверхні шва, міцність шва на розрив, жорсткість шва при згині [4, с. 238; 5, с. 831]. Саме ці характеристики мають істотний вплив на якість шва та є ключовими

елементами при дослідженні драпірувальних властивостей матеріалів у готових швейних виробах, які суттєво впливають на якість та зовнішній вигляд одягу.

Для оцінки якості ниткових швів використовують такі показники: товщину пакета шва [6, с. 181], зморщення шва «Seam puckering» [5, с. 832], коефіцієнт стискання тканини нитками [7, с. 10], коефіцієнт товщини шва [8].

У роботі [6, с. 181] товщину пакета шва рекомендовано визначати як суму товщини швейних матеріалів, що входять до його складу, без поправки на спрацювання матеріалів.

Сутністю показника зморщення шва «Seam puckering», запропонованого в [5, с. 832], є відношення різниці між товщиною шва та товщиною двох з’єднаних матеріалів до товщини двох з’єднаних матеріалів.

Коефіцієнт стискання тканини нитками показує, на яку величину змінюється товщина матеріалів у шві за висотою [7, с. 10].

Коефіцієнт товщини шва є величиною, яка визначає відношення товщини виробу у місці розташування шва до товщини текстильного полотна [8].

Проте, зазначені показники не ураховують такі ознаки шва, як кількість шарів матеріалів у шві, наявність різних матеріалів у одному з’єднуванні, прошарки у шві між шарами матеріалів, а тому не дозволяють на етапі технологічної підготовки виробництва отримати прогнозоване значення товщини конкретного виду шва одношарового одягу.

Формулювання мети статті та завдань.

З метою визначення прогнозованого значення товщини будь-якого шва, що використовують при виготовленні одношарового одягу, виникає доцільність розроблення показника, що дозволив би встановити вплив виду шва та кількості шарів матеріалів у шві на товщину шва. Ця інформація може бути корисною для обґрунтованого вибору матеріалів та раціональних варіантів методів оброблення одношарового одягу на етапі технологічної підготовки виробництва.

Виклад основного матеріалу статті.

Структура матеріалу для пошиття одягу є п'ятишаровою (рис. 1) [4, с. 88].

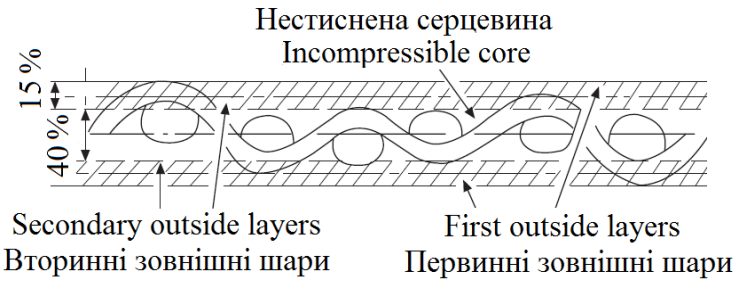


Рис. 1. Схематичне зображення п’ятишарової структури матеріалу.

Нестиснена серцевина є основним шаром матеріалу, що не стискається під дією зовнішнього навантаження, він складає 40 % від товщини матеріалу. Первинні та вторинні зовнішні шари мають виступаючі волокна на поверхні ниток основи чи утоку, а також їхні звивисті вершини Два вторинні зовнішні шари складають 20 %, а два первинні - 40 % від товщини, тобто 60 % структури матеріалу має значну нерівномірність поверхні. Відповідно до цього важливим є визначення взаємозв’язку товщини матеріалу, виду шва та його товщини.

Для оцінки впливу виду шва на товщину пакета шва розглянемо один зі з’єднувальних швів, який використовують при виготовленні одношарового одягу – накладний шов із закритим зрізом (рис. 2).

а б

Рис. 2. Зображення з’єднувального накладного шва із закритим зрізом:
а – фотографічне зображення; б – умовне зображення.

Аналіз фотографічного зображення з’єднувального накладного шва (рис. 2, а) дозволив виявити виступаючі волокна на поверхні ниток основи та утоку та їхні звивисті вершини, які впливають на товщину пакета шва та величину прошарків між шарами матеріалів. На основі цього висунуто гіпотезу, що товщина пакета шва ($\tau_ш$) повинна включати сумарну товщину матеріалів верху ($\tau_{м\,j}$) із урахуванням величини прошарків між усіма шарами матеріалів ($\tau_к$) (рис. 2, б):

$$\tau_{ш} = \sum_{j=1}^{n_j} \tau_{мj} + \tau_{к}, \quad (1)$$

де j – порядковий номер матеріалу; n_j – кількість шарів матеріалу.

Для вираження величини прошарків між усіма шарами матеріалів як безрозмірної величини розроблено та застосовано у формулі (1) коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві ($К_{пш}$):

$$\tau_{ш} = \sum_{j=1}^{n_j} \tau_{мj} \cdot К_{пш}. \quad (2)$$

За формулою (2) можна розрахувати прогнозоване значення товщини пакета шва для конкретного виду шва з певними ознаками. Звідси коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві ($К_{пш}$) дорівнює:

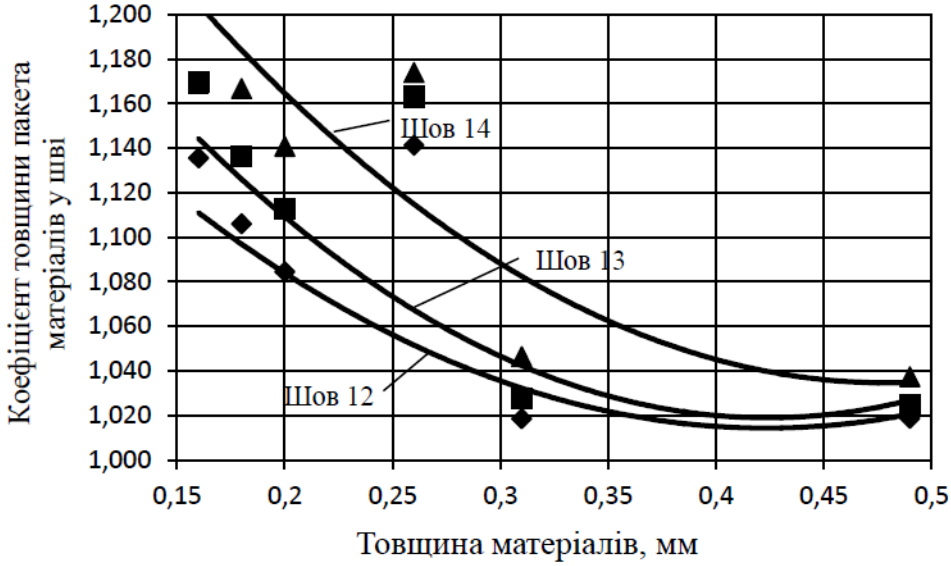
$$К_{пш} = \tau_{ш} \Big/ \sum_{j=1}^{n_j} \tau_{мj}. \quad (3)$$

Коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві є величиною, яка визначає відношення товщини пакета шва (товщини виробу) у місці розташування шва до товщини матеріалів у шві.

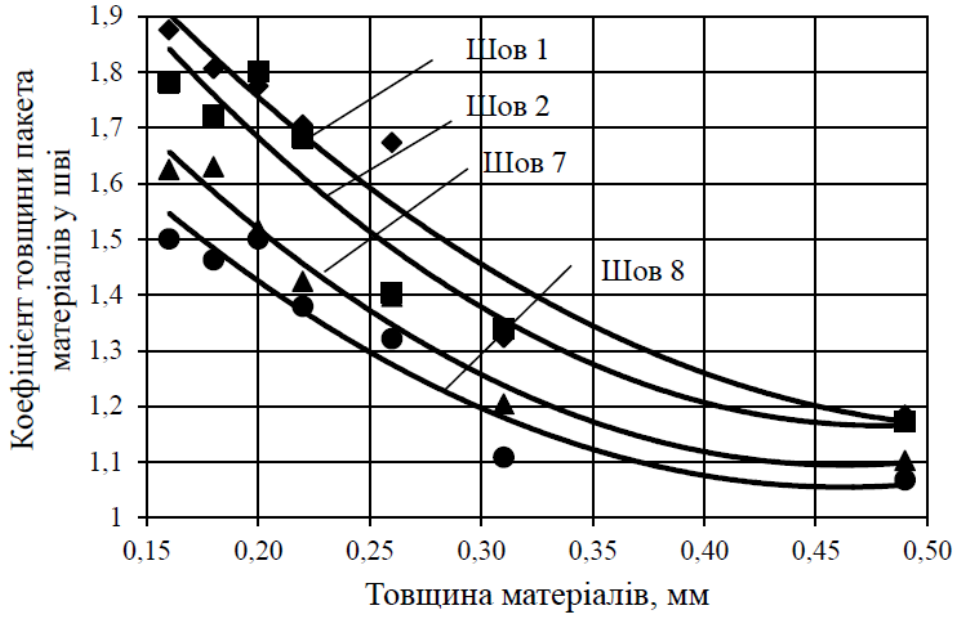
Для підтвердження висунутої гіпотези вибрано сім сорочкових матеріалів, призначених для виготовлення одношарового одягу. З метою визначення впливу виду шва на товщину пакета шва розроблено каталог типових швів, з яких сформовано три види швів: з’єднувальні, крайові та комбіновані. До комбінованих швів віднесено ниткові з’єднування, що поєднують у своїй структурі з’єднувальні, крайові та оздоблювальні шви.

На основі розробленого каталогу виготовлено 37 швів, для них визначено товщину пакета шва та розраховано коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві. Для дослідження товщини пакета шва і матеріалу використано стандартний інструментальний метод. За результатами досліджень за видами швів побудовано графіки залежності коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів. Проаналізувавши значення досліджуваного показника для з’єднувальних, крайових та комбінованих швів, виявлено збереження закономірностей зміни коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві для досліджуваних сорочкових матеріалів (рис. 3-рис. 4).

Крім того, встановлено, що для швів із обметаними зрізами значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві є найбільшим і складає 1,19…1,82, що можна пояснити значним нитковим застилом на лінії зрізу з'єднуваних деталей (рис. 3, б).



а



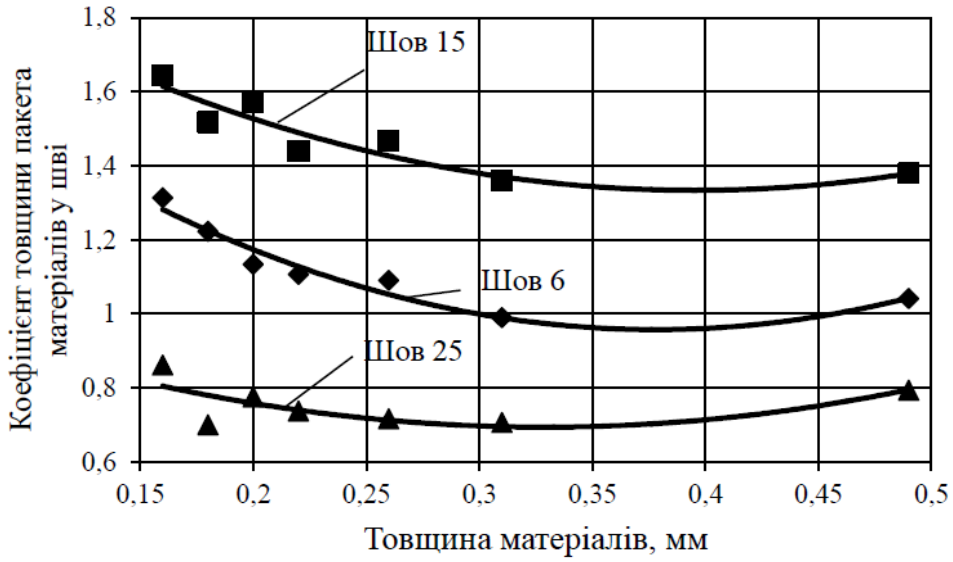
б

Рис. 3 – Залежність коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів для накладних (а) та зшивних швів з обметаними зрізами (б)

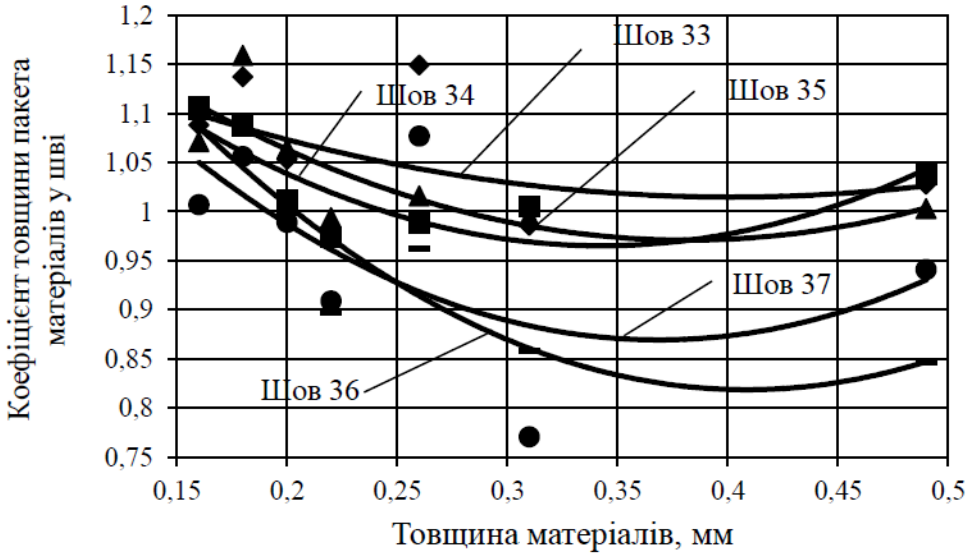
Примітка: номер швів відповідає нумерації з каталогу швів.

Аналіз результатів дослідження показав, що для зшивного шва із розпрасованими припусками (рис. 4, а, шов 25) значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві вдвічі менше ніж із запрасованими припусками

(рис. 4, а, шов 15), що доводить логічну закономірність впливу кількості шарів матеріалів на товщину пакета шва.



а



б

Рис. 4 – Залежність коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів для з’єднувальних зшивних (а) та комбінованих швів (б)

На основі аналізу результатів залежності коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів виявлено, що для швів, які входять до одного виду, межі значень даного коефіцієнта співпадають.

Результати дослідження залежності коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Результати дослідження залежності коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві від товщини матеріалів (рис. 3-рис. 4)

№ п/п	Номер шва	Рівняння регресії	Достовірність апроксимації (R^2)	Значення критерію Фішера	
				розрахункове ($F_{розр}$)	критичне ($F_{кр\alpha}$)
1	Шов 1	$y= 5,209x^2 – 5,604x + 2,668$	0,9369	158,899	4,747
2	Шов 2	$y= 6,661x^2 – 6,377x + 2,692$	0,9174	157,966	4,747
3	Шов 6	$y= 6,818x^2 – 5,156x + 1,932$	0,9370	212,372	4,747
4	Шов 7	$y=6,136x^2 – 5,679x +2,409$	0,9682	174,494	4,747
5	Шов 8	$y=5,373x^2 – 4,971x +2,204$	0,9203	177,649	4,747
6	Шов 12	$y=1,394x^2 – 1,181x +1,264$	0,5457	261,712	4,747
7	Шов 13	$y= 1,802x^2 – 1,527 + 1,343$	0,6204	255,492	4,747
8	Шов 14	$y=2,445x^2 – 2,039x +1,452$	0,7737	263,503	4,747
9	Шов 15	$y=5,075x^2 – 4,012x +2,127$	0,8474	448,614	4,747
10	Шов 25	$y=3,888x^2 –2,556x +1,114$	0,5041	105,713	4,747
11	Шов 33	$y=1,441x^2 –1,157x +1,247$	0,5714	255,148	4,747
12	Шов 34	$y=3,596x^2 –2,465x + 1,388$	0,6354	2,69749	4,747
13	Шов 35	$y=2,794x^2 –2,132x +1,378$	0,5611	260,945	4,747
14	Шов 36	$y=4,321x^2 –3,531x +1,5403$	0,8592	153,115	4,747
15	Шов 37	$y=4,149x^2 –3,06x +1,434$	0,5172	147,218	4,747

Для одношарового одягу рекомендовані значення товщини матеріалів мають межі 0,2…0,5 мм, тому розроблено сітку значень коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві для цих матеріалів із параметричним кроком товщини матеріалу 0,05 мм (табл. 2).

Таблиця 2 – Значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві за видами швів одношарового одягу

№ п/п	Товщина матеріалу верху, мм	Значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві за видом шва			
		з’єднувальний із обметаними зрізами	з’єднувальний	крайовий	комбінований
1	0,15…0,20	1,43...1,90	0,78...1,68	1,09...1,34	0,99...1,10
2	0,20...0,25	1,30...1,78	0,72...1,52	1,02...1,25	0,93...1,07
3	0,25...0,30	1,19...1,58	0,70...1,45	0,97...1,19	0,87...1,05
4	0,30...0,35	1,12...1,45	0,70...1,38	0,94...1,08	0,84...1,04
5	0,35...0,40	1,08...1,35	0,72...1,36	0,93...1,04	0,82...1,02
6	0,40...0,45	1,06...1,26	0,78...1,35	0,96...1,01	0,83...1,01
7	0,45...0,50	1,06...1,20	0,80...1,39	1,00...1,04	0,85...1,01

Аналіз результатів дослідження дозволив встановити, що зі збільшенням товщини матеріалу до 0,4 мм значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві для усіх швів зменшується. Окремо виділено шви із обметаними зрізами тому, що нитковий застил обметувальної строчки збільшує товщину пакета шва, що відображається на значенні досліджуваного показника.

Враховуючи вище зазначене, рекомендуємо формування пакета матеріалів для одношарового виробу та обґрунтування вибору методів оброблення виконувати за прогнозованими значеннями товщини пакета шва. Раціональним є той матеріал чи метод оброблення виробу із сорочкових матеріалів, який забезпечує найменше прогнозоване значення товщини пакета шва.

Висновки. Теоретично обґрунтовано та експериментально встановлено показник для підбору матеріалів при виготовленні одношарового одягу, яким є коефіцієнт товщини пакета матеріалів у шві. Визначено значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві для різних видів швів із параметричним кроком для сорочкових матеріалів 0,05 мм. Отримані значення коефіцієнта товщини пакета матеріалів у шві дозволяють, ґрунтуючись на значеннях товщини з'єднуваних матеріалів, отримати прогнозоване значення товщини того чи іншого пакета шва одношарового одягу.

Література:

1. Виробництво основних видів промислової продукції за 2003–2012 роки [Електронний ресурс]: – Режим доступу: http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2006/pr/prm_ric/prm_ric_u/vov2005_u.html. – Назва з екрана.

2. ДСТУ 2119-93. Технологія швейно-трикотажного виробництва. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1993. – 42 с.

3. Прокопова Е. В. Обеспечение композиционного разнообразия конструктивно однородных моделей одежды: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. тех. наук: спец. 17.00.06 «Техническая эстетика и дизайн»/ Елена Владимировна Прокопова. – Санкт-Петербург, 2008. – 16 с.

4. Jinlian HU. Structure and mechanics of woven fabrics. – The Textile Institute, Woodhead Publishing Ltd, 2004. – 307 p.

5. F. Fathy Saied Ebrahim. Influence of Mechanical properties of Cotton Fabrics on Seam Quality / F. Fathy Saied Ebrahim // Life Sci Journal. – 2012. – №9 (2). – С. 831 – 836.

6. Горобчишина В.С. Розроблення методики дослідження властивостей предметів праці процесу виготовлення одягу / В.С. Горобчишина // Вісник ХНУ. – 2012. - №3. – С. 179 – 183.

7. Промышленная технология одежды: Справочник / [П. П. Кокеткин, Т. Н. Кочегура, В. И. Барышникова и др.]. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 640 с.

8. ДСТУ 3998 – 2000. Матеріали та вироби текстильні, трикотажні, швейні та шкіряні. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 2001. – 89 с.

References:

1. Vyrobnytstvo osnovnych vydiv promyslovoi produktsii za 2003–2012 roky [Elektornnyi resurs]: – Rezhym dostupu: http://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2006/pr/prm_ric/prm_ric_u/vov2005_u.html. – Nazva z ekrana.

2. DSTU 2119-93. Tekhnologiia shveino-trykotashchnogo vyrobnytstva. Terminy ta vyznachennia. Kyiv, Derzhstandart Ukrainy, 1993, 27 p.

3. Prokopova E. V. Obespechenie kompozicionnogo raznoobraziya kontruktivno odnorodny`ch modelej odezhdy`: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kand. tex. nauk: spec. 17.00.06 “Texnicheskaya e`stetika i dizajn”, Sankt-Peterburg, 2008, 18 p.

4. Jinlian HU. Structure and mechanics of woven fabrics. The Textile Institute, Woodhead Publishing Ltd, 2004, 307 p.

5. F. Fathy Saied Ebrahim. Influence of Mechanical properties of Cotton Fabrics on Seam Quality, Life Sci Journal, 2012. No. 9 (2), pp. 831 – 836.

6. Gorobchyshyna V. S. Rozroblennia metodyky doslidzhennia vlastyvostei predmetiv pratsi protsesu vygotovlennia odiahu, Visnyk KHNU, 2012, No. 3, pp. 179–173.

7. Promy`shlennaya texnologiya odezhdy`. Ed. by P. P. Koketkin. Moscow, Legproby`tizdat, 1988, 640 p.

8. DSTU 3998 - 2000. Materialy ta vyroby tekstylni, trykotazhni, shveini ta shkiriani. Terminy ta vyznachennia. Kyiv, Derzhstandart Ukrainy, 2001, 89 p.