УДК 687.658

Н.В.Білей-Рубан, Л.Ю.Циганин

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ МІЦНОСТІ ТРИКОТАЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПОСИЛЮЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ДЕФОРМАЦІЮ ШВІВ

В статті наводиться метод підбору посилюючих елементів ниткових з'єднань трикотажних виробів різного призначення з врахуванням фізико-механічних властивостей сучасних матеріалів. Виконана порівняльна оцінка механічних властивостей ниткових з'єднань та посилюючих елементів (кромок) у трикотажних виробах верхнього призначення. Представлено комп'ютерну візуалізацію зміни петельної структури трикотажних полотен на ділянках ниткових з'єднань з використанням посилюючих елементів та без них, що унаочнює інформацію про деформаційні зміни матеріалу та швів.

На сьогодні більшість трикотажних виробів містять досить багато модних елементів чи ефектних оздоблень, які не передбачають тривалої експлуатації. Такі тенденції моди в більшості випадків не вимагають від виробників забезпечення тривалої надійності асортименту, а тим більше збереження естетики та довговічності ниткових з'єднань більш ніж на сезон експлуатації. З іншого боку сучасне виробництво одягу, яке є доволі трудомістким, вимагає впровадження ресурсозберігаючих технологій для мінімізації затрат на виготовлення виробів при збереженні їх високої якості в експлуатації. Тому, аналізуючи наявний на сьогодні ринок трикотажних виробів різного призначення, основні властивості матеріалів, важливою є задача наукового обґрунтування необхідності застосування посилюючих елементів для швів у трикотажних виробах різного призначення, їх видів та режимів технологічної обробки [1].

Постановка проблеми

Поведінку як матеріалу, так і ниткових з'єднань при дії прикладення сил, що мають місце на етапі технологічного виготовлення, експлуатації можна прогнозувати на основі механічних властивостей, а саме показників розтягу та видовження [2].

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом є метод підбору посилюючих елементів ниткових з'єднань трикотажних виробів різного призначення з врахуванням фізико-механічних властивостей сучасних матеріалів. Дослідження виконувались в рамках затвердженої на кафедрі технології та конструювання швейних виробів Мукачівського державного університету теми "Дослідження властивостей текстильних матеріалів загального та спеціального призначення". Державний реєстраційний номер - 0106U001720.

Виклад основного матеріалу

Міцність швів у характеризується: розривним навантаженням, розривним видовженням у повздовжньому напрямку та виносливістю шва при багаторазовому розтягуванні вздовж лінії строчки [3].

Важливою вимогою до швів трикотажних виробів є їх розтяг. Розтяг повинен відповідати тим деформаціям, які виріб отримує під час експлуатації. Він як і міцність шва, залежить від виду використаної строчки та виду трикотажу.

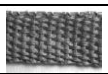
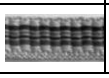
Зовнішній вигляд шва оцінюється органолептично,а саме визначається наявність хвилястості шва і посадки, відхилення строчки по формі від заданого напрямку, «оскал» - просвіт між зшитими матеріалами при поперечному розтягу

шва. Більшість швів для трикотажних виробів потребує використання посилюючих кромок. Проте, кромки можуть не використовуватись, так як вони мають розтяг в декілька разів менший, ніж розтяг трикотажного полотна.

Дослідженню підлягали ниткові з'єднання трикотажних виробів різного призначення, які виготовлені з використанням посилюючих елементів (кромок) різної структури та переплетення, технічна характеристика яких представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Характеристика посилюючих елементів – «кромок»

Найменування показників	Зовнішній вигляд посилюючих елементів, їх кодове позначення							
	К 1	К 2	К 3	К 4	К 5	К 6	К 7	К 8
								
Волокнистий склад, *%*	силікон	*100 % ПА*						
Товщина, *мм*	0,05	0,4	0,3	0,3	0,6	0,3	0,5	0,4
Ширина, *мм*	6	7,5	6,5	7	6	5,5	6	6
Розривне навантаження, *Н*	≥ 100	40	24	33	80	9	88	15
Розривне видовження, *мм*	≥ 200	34	37	43,5	51	40	62	42

При виборі посилюючих елементів необхідно враховувати міцність швів саме з конкретним видом кромок. Їх вплив на ниткові з'єднання показує діаграма, яка представлена на рисунку 1. Дані рисунку наведені для вовняного трикотажного полотна (ТП1) з поверхневою щільністю 440 г/м^2 та розривним навантаженням 12 даН.

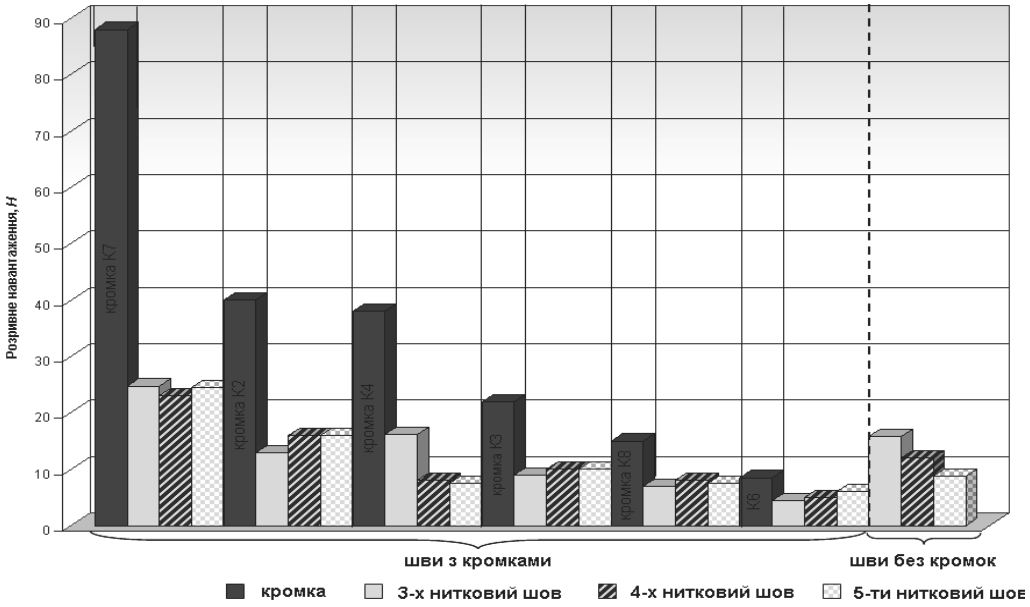


Рис.1. Порівняльна діаграма розривного навантаження ниткових з'єднань та посилюючих елементів (кромок) у трикотажних виробах верхнього призначення (ТП1)

Діаграма підтверджує, що міцність швів з деякими кромками наприклад К3, К6 та К8 менша за міцність самого трикотажного полотна, тому їх застосування небажане. Краще всього застосувати таку кромку, природа розтягу якої була б наближеною до розтягу трикотажного полотна – це кромки К7 та К2. З іншого боку, представлені результати свідчать про можливе виконання плечових швів без посилюючого елементу, при використанні трьох- чи чотирьохниткових краєобметувальних строчок. Така технологія дозволить зменшити собівартість готових трикотажних виробів, так як зменшаться витрати на закупівлю посилюючих елементів, засобів малої механізації та скоротиться час на виконання плечових швів.

Для вовняного трикотажного полотна (ТП2) з вмістом лайкри (до 5 %), поверхневою щільністю 252 г/м^2 та розривним навантаженням 22,5 даН, що також підлягало дослідженню, неможливим є виконання плечових швів без використання посилюючого елементу, так як міцність плечових швів без кромки менша за міцність самого трикотажного полотна. Це показує рисунок 2.

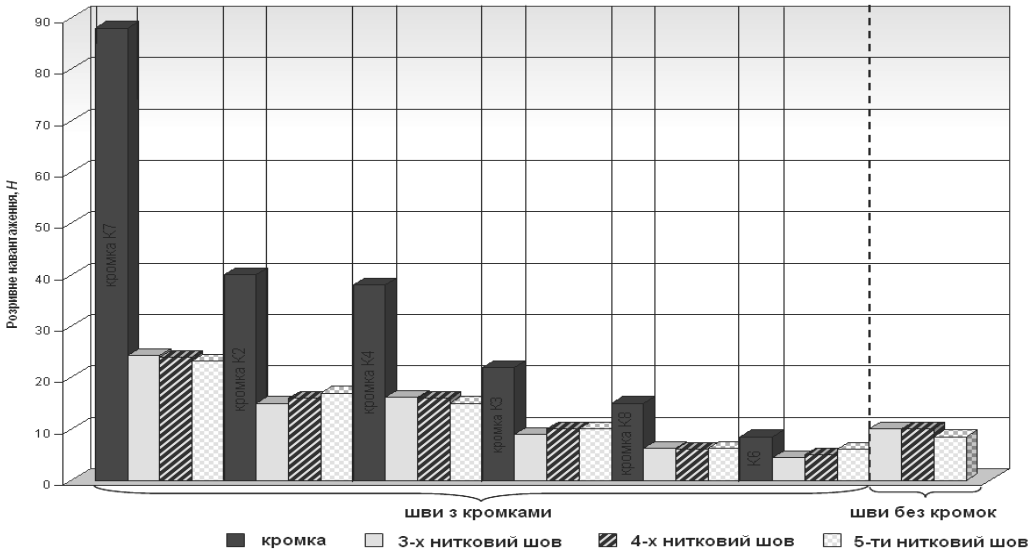


Рис.2 Діаграма зміни розривного навантаження ниткових з'єднань та посилюючих елементів – кромок у трикотажних виробах спортивного призначення (ТП2)

Дані рисунку 2 свідчать про необхідність використання таких кромок, які за природою розтягу були б наближеною до розтягу самого полотна. Такими кромками є: К1, К7 та К5. Кромки К2, К3, К4, К6 та К8 не доцільні для посилення ниткових з'єднань трикотажного полотна ТП2.

З представлених двох діаграм можна побачити, що на міцність швів суттєвий вплив має наявність посилюючого елементу, тобто кромка. Кромка збільшує міцність, але в свою чергу спричинює виникненню наступних дефектів і на етапі технології, і у процесі експлуатації:

1) зміщення плечового шва в сторону пілочки трикотажного виробу;

2) при наявності посилюючого елементу виникає зміна плавності пройми та окату рукава;

3) прослідковується деформаційна зміна петельної структури трикотажних матеріалів у виробі внаслідок викривлення петельних стовпчиків в

області пройми.

Підбір посилюючих елементів для швів трикотажних виробів за механічними показниками обґрунтовує не тільки вибір виду кромки, а й можливість з'єднання деталей виробу, зокрема плечових зрізів, взагалі без використання кромок. Даний підхід дозволяє формувати ресурсозберігаючу технологію виготовлення трикотажних виробів. Зокрема, при виготовлені трикотажу та трикотажних виробів ці матеріали піддаються деформаційній дії на різних стадіях технологічних процесів. При цьому більшість матеріалів розтягуються під час дії зовнішнього навантаження вздовж матеріалу і тільки при стисненні - в напрямку перпендикулярному або під кутом $0 \le \alpha \le \pi / 2$.

Візуально зміну петельної структури трикотажних матеріалів у виробі в області плечових швів в умовах експлуатації можна простежити на рисунках 3, 4. Ділянка 2-3 – це високоеластична деформація матеріалів при розтягуванні. Ділянки 5-6 – це зворотня деформація, а саме релаксація матеріалів та ниткових з'єднань.

Зображення плечового шва трикотажних виробів, виготовлених із досліджених полотен, отримано з цифрового фотоапарату фірми «Pentax» з чіткістю зображення *5* Мріх. Зображення виконане на відстані *8-12 см* при денному освітленні.

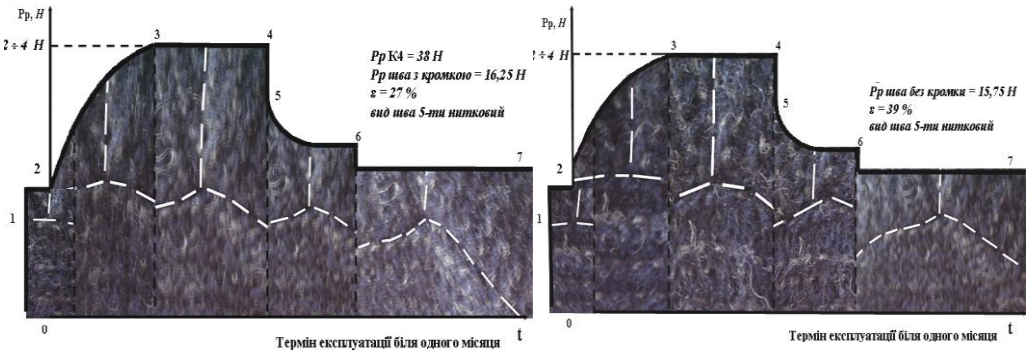


Рис. 3. Візуалізація зміни петельної структури в області плечових швів, виготовлених з ТП1 а) з посилюючим елементом та б) без посилюючого елементу

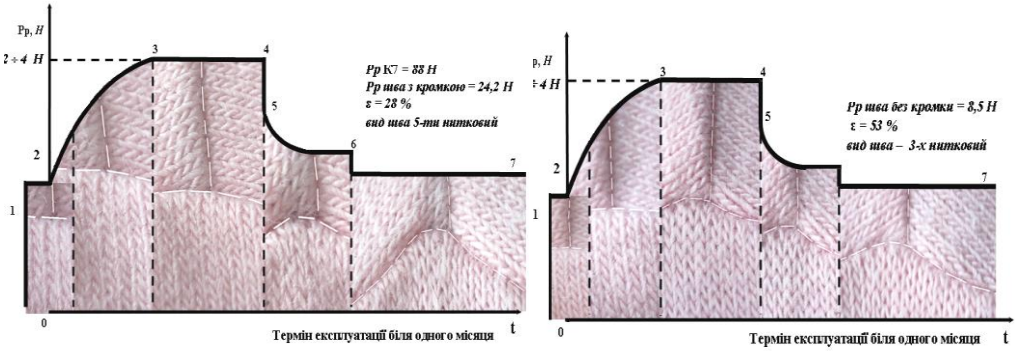


Рис. 4. Візуалізація зміни петельної структури в області плечових швів, виготовлених з ТП2 а) з посилюючим елементом та б) без посилюючого елементу

Такий метод представлення зміни петельної структури трикотажних виробів не тільки візуалізує вплив багатократного розтягування матеріалів в процесі експлуатації, а й надає чітку інформацію про явний вплив посилюючого елементу на ниткові з'єднання, що спричинює деформаційні зміни трикотажу, викривлення пройми та окату рукава, тощо. Даний підхід дозволяє конкретизувати результат впливу кромки на шви, який проявляється у процесі експлуатації і більш обґрунтовано підходити до вибору її виду та технологічних режимів виготовлення швів.

З отриманих рисунків простежується небажана деформація петельної структури в області плечових швів, що вказує на можливість виготовлення ниткових з'єднань взагалі без посилюючих елементів. Крім цього, проведені дослідження дозволяють стверджувати, що для запобігання викривлення пройми в процесі експлуатації, міцність кромки не повинна перевищувати в 1,5 рази міцність трикотажного полотна.

Отже, завдяки врахуванню механічних показників трикотажних полотен, посилюючих елементів, а також міцності ниткових з'єднань, можна прогнозувати якість майбутніх виробів та збереження бажаного естетичного виду в експлуатації.

Висновки

За допомогою методу візуалізації зміни петельної структури в області плечових швів з використанням посилюючих елементів у трикотажних виробах, отримано чітку інформацію про вплив посилюючого елементу на ниткові з'єднання, що спричиняє деформаційні зміни трикотажу. Унаочнення щодо результату впливу кромки на шви, який проявляється у процесі експлуатації дозволить формування вимог щодо підбору посилюючих елементів при конфекціонуванні матеріалів для трикотажних виробів.

В результаті виконання дослідження встановлено, що при виборі видів посилюючих елементів для ниткових з'єднань трикотажних виробів різного призначення перевага надається саме даним механічних показників матеріалів, але важливим є врахування їх структури, волокнистого складу, переплетення та товщини. Також, можливою є технологія ниткових з'єднань без використання кромок з підбором відповідних видів строчок та режимів їх виконання. Така технологія формує зниження собівартості виробів завдяки мінімізації ряду дефектів, що спричинюють посилюючі елементи, підвищує трудомісткість виконання ниткових з'єднань та оптимізує процеси закупки засобів малої механізації та конфекціонування матеріалів.

Література

1. Білей-Рубан Н.В., Циганин Л.Ю., Сірмої Л.В. Особливості технології виготовлення швейних виробів з врахуванням властивостей сучасних трикотажних полотен // Науковий вісник Мукачівського технологічного інституту – 2008. - №5. Серія: легка промисловість – С.10–18.

2. Білей Н.В. Розробка системи управління якістю на міні трикотажно–швейному підприємстві: Автореф. дис…к. техн. наук за спеціальністю 05.01.02 - Стандартизація та сертифікація- К.:1999 – 23 с.

3. Баженов В. И., Бабинець С.В. «Материаловедение трикотажно–швейного производства»- М: «Легкая индустрия», 1971.- 304 с.