

УДК 687.023:687.12

**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОБРОБКИ КИШЕНІ ЖАКЕТУ ЖІНОЧОГО  
З ВИКОРИСТАННЯМ ОПТИЧНИХ НИТОК****Арабулі А. Т., Гірман Ю. Л.**

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета.** *Визначення особливостей технологічної обробки одягу з використанням оптичних ниток.*

**Методика.** *В статті наводиться аналіз особливостей технологічної обробки кишені жакету жіночого та представлені результати експериментальних досліджень показників механічних та фізичних властивостей оптичних ниток.*

**Результати.** *Отримано значення показників механічних та фізичних властивостей оптичних ниток. Запропоновано рекомендації щодо технологічної обробки деталей швейного виробу з тканини, що містить оптичні нитки.*

**Наукова новизна.** *Вперше надана послідовність технологічної обробки кишені жакету жіночого з використанням оптичних ниток.*

**Практична значимість.** *Запропоновано особливості технологічної обробки кишені жакету жіночого з використанням оптичних ниток.*

**Ключові слова:** *оптичні нитки, кишеня жакету жіночого, вологе-теплове оброблення*

На сучасному етапі розвитку виробництва технології не зупинилися на місці. За останній час в швейній промисловості з'явилися все більше нових видів текстильних матеріалів із новими властивостями. Наприклад, електронний текстиль на сьогоднішній день набуває широкого розповсюдження та використання у різних виробках. Такий унікальний текстиль об'єднав в собі дві раніше самостійні області: текстиль та електроніку [1].

Одне з революційних відкриттів в текстильній промисловості – є інноваційна тканина, що світиться. Технологія виготовлення такої тканини отримала назву Lumineх і з'явилася завдяки спільному науковому пошуку трьох фірм: CAEN (Італія), F.I.T. (Італія), Stabio (Швейцарія) [2].

Використання у швейних виробках тканини, що світиться, надала можливість виробникам одягу виготовляти його оригінальним і неповторним. Для того, щоб використовувати оптичні нитки в різних елементах одягу, або його деталях, варто точно знати технологічні аспекти використання оптичних волокон [3].

**Постановка завдання**

Використання у швейних виробках текстильного матеріалу Lumineх дозволив надати різним виробам різноманітності. Це підтверджують одиночно виготовлені

вироби при індивідуальному замовленні [3, 4]. В роботі [4] виготовлено дитячу куртку, у якій частина спинки виготовлена з тканини, яка в структурі має оптичні нитки. Така тканина відповідним чином підключена до джерела живлення та після вмикання світиться.

Аналіз різних інформаційних джерел показав, що на сьогодні більшість фірм закордонних виробників LUMALIVE (Італія), CAEN (Італія), STABIO (Швейцарія), TSUYA TEXTILE CO (Японія) намагаються виготовляти одяг з тканин, які в структурі мають оптичні нитки (рис. 1).



Рис. 1. Фото одягу з використанням оптичних ниток: *а* – сукня жіноча коротка «LUMALIVE»; *б* – піджак чоловічий «STABIO»; *в* – сукня жіноча довга фірма «TSUYA TEXTILE CO»

Основний недолік, який був встановлений під час проведення аналізу різних інформаційних джерел показав на відсутність інформації щодо технологічної обробки вузлів виробу з тканин, що світяться, та на відсутність рекомендацій щодо виконання технологічних операцій в яких ця тканина піддається деформації згинання. Оскільки в Україні на сьогодні не виготовляються швейні вироби з тканини, що світиться, у масовому виробництві, тому розробка технології виготовлення швейних виробів з таких тканин або з використанням оптичних ниток є актуальним.

#### *Результати досліджень*

Конструктивні особливості оптичних ниток є досить складними. Аналіз різних інформаційних джерел дозволив зробити висновок, що серед всіх варіантів обробки і декорування одягу не зустрічається опису технологічної обробки оптичними нитками виробів у масовому виробництві.

Тому з метою встановлення особливостей технологічної обробки деталей одягу з оптичних ниток було проведено ряд досліджень, які дозволили надати рекомендації щодо технологічної обробки деталей жакету жіночого.

Для проведення дослідження була використана оптична нитка діаметром 0,35 мм, костюмна тканина ф. NeolasC 142516 (поверхнева густина 215 г/м<sup>2</sup>, товщина 0,2 мм, склад: поліестер 65%, віскоза 25%, шерсть 8%, еластан 2%) та підкладкова тканина 170 Т ф. BosforTextile (поверхнева густина 52 г/м<sup>2</sup>, товщина 0,1 мм, склад: 100% поліестер).

З метою визначення статичних характеристик нитки проводилось дослідження модуля згину оптоволоконної нитки за запропонованою методикою П. Карлена. Дана методика не є стандартизованою і суть роботи полягає в визначенні модуля при згині відрізка нитки або волокна, що лежить на двох опорах при малих деформаціях (прогин) та навантаженні в середині відрізка.

Результати дослідження модуля згину оптичної нитки показав, що при навантаженні 1 Н модуль згину становить 140 ТПа. Зважаючи на це, у порівнянні з ниткою поліефірною діаметром 0,35 мм модуль згину становив 980 ТПа.

Отримані значення модуля згину оптичної нитки є достатньо низьким, тому такі нитки є недостатньо пластичними. Отже, і повинні використовуватись в елементах одягу, які не підлягають сильним деформаціям згинання.

Дослідження показників розривного зусилля і видовження на момент розриву оптичних ниток проводились на машині РН-30 (ГОСТ 6611.2-73 (ISO 2062-72, ISO 6939-88)). Розрахунковим методом було визначено середнє значення розривного зусилля – 83,1 Н, а також середнє значення подовження на момент розриву оптичної нитки – 19,1 мм.

Оскільки, не тільки оптичні волокна піддаються навантаженню, а й сама тканина, то виникла необхідність визначити значення показників розривного зусилля і видовження на момент розриву костюмної тканини для виготовлення кишені жакету жіночого. Дослідження цих показників костюмної тканини проводились відповідно до ГОСТ 3813-72 на машині РТ-250. Середнє значення розривного зусилля костюмної тканини по основі дорівнює 706 Н, а по утку – 766,8 Н. Середнє значення подовження на момент розриву по основі – 34,4 мм, утку – 42 мм.

Аналіз результатів розривних зусиль дослідження оптичних ниток і костюмної тканини показав, що тканина міцніше нитки в 8,8 разів, а за видовженням на момент розриву в 1,9 рази менша. Тобто у разі пошкодження тканини першочергово буде пошкоджена нитка.

Для визначення допустимих температурних параметрів волого-теплого оброблення тканин з оптичними нитками був використаний чотирьох каналний термометр Xintest HT-9817 (від  $-200^{\circ}\text{C}$  до  $+1372^{\circ}\text{C}$ ) з термопарою К-типу та праска ф. Vitek VT-1246 Violet. Встановлено, що при температурі нагрівання оптичної нитки вище ніж  $120^{\circ}\text{C}$ , вона руйнується. Тому, враховуючи цей результат, при дублюванні деталей жакету жіночого необхідно використовувати низькотемпературні прокладкові матеріали.

В таблиці 1 представлені технологічні режими виконання клейових з'єднувань, а в таблиці 2 – характеристики прокладкових матеріалів.

Таблиця 1

**Режими виконання клейових з'єднувань**

Технологічна операція (ДСТУ 2162-93)	Обладнання	Вид клейового матеріалу	Технологічні режими	
			Температура, $^{\circ}\text{C}$	Тривалість, с
Дублювання	праска Vitek VT-1246 Violet	Дублерин NER 4658	110	10

У виробництві одягу в цілому використовується традиційна технологія обробки кишені з клапаном і двома обшивками [5]. Для надання формостійкості клапану кишені, верхній клапан дублюється. Для дублювання використовувалися прокладкові матеріали (табл. 2), які дозволили надати клапану кишені унормованої формостійкості. Але з метою прокладання оптичної нитки між верхнім та нижнім клапаном з подальшим обшиванням виникла потреба у закріпленні оптичних ниток, так як під час технологічної обробки клапану нитки зміщувалися. Зважаючи на те, що під час дослідження оптичних ниток було встановлено, що вони є недостатньо пластичними, необхідно було б попередньо закріпити на однаковій відстані одна від одної з допомогою прокладкових матеріалів. Зазначаємо, що всі варіанти дублювання здійснювалися при однакових технологічних параметрах, а саме температура плити праски складала  $110^{\circ}\text{C}$ , а час дублювання – 15 с. На рис. 2 показаний один із варіантів дублюванні верхнього клапану разом з оптичними нитками.

Таблиця 2

## Характеристика клейових низькотемпературних прокладкових матеріалів

Назва клейового матеріалу (підприємство-виробник)	Ширина, см	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Вид клейового покриття	Температура плавлення клею, Тпл, °С	Щільність покриття, крапок /см <sup>2</sup> (меш)	Колір	Вміст складників сировинного складу, %	Вартість 1 м/п, грн.	Область застосування
Дублерин NER 4658	150	65	Подвійна точка, пастове покриття	110	58	Білий	Віс-66 ПА-34	180	Дублювання дрібних деталей
Флізелін 1102/47 21	110	34	Подвійна точка, пастове покриття	120	33	Білий	100ПЕ	100	Дублювання дрібних деталей

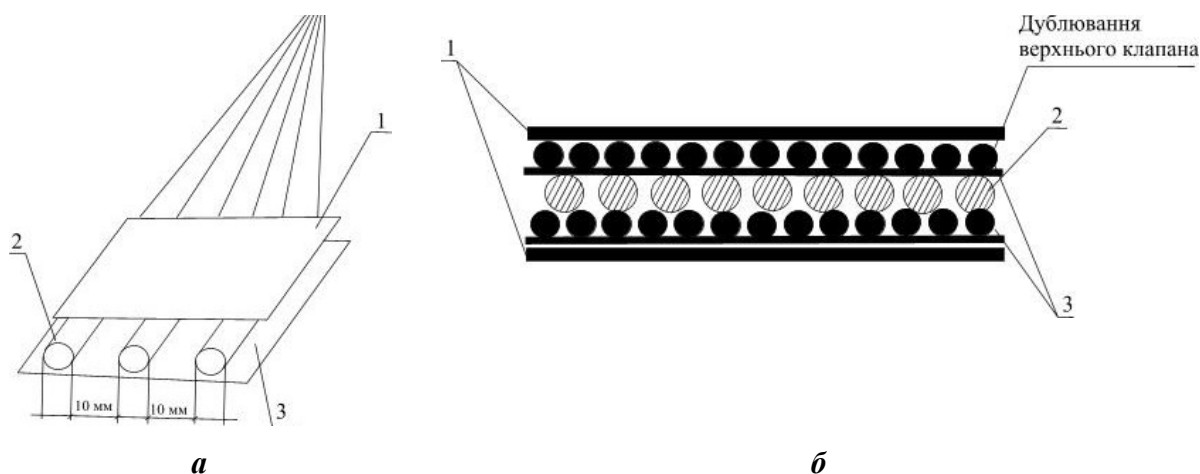


Рис. 2. Схема дублювання верхнього клапану кишені жакету жіночого з одночасним закріпленням оптичних ниток (варіант 1):  
**а)** – графічне зображення; **б)** – умовне зображення;  
 1 – верхній клапан з костюмної тканини та нижній клапан з підкладкової;  
 2 – оптична нитка; 3 – дублерин NER 4658

Результати такої технології дублювання (варіант 1) показали на відсутність приклеювання оптичних ниток до костюмної тканини та наявність дефектів (хвилястість) на лицьовому боці верхнього клапану. Тому була запропонована наступна технологія обробки, яка базувалася на проклеюванні з обох боків клейовим

прокладковим матеріалом. Для дублювання був використаний дублерин NER 4658, так як при використанні флізеліну 1102/4721 спостерігалось не проклеювання, що пов'язано з малою кількістю клейової речовини та товщини матеріалу.

На рис. 3 показана схема розташування пакету матеріалів з оптичних ниток між деталями клапану кишень.

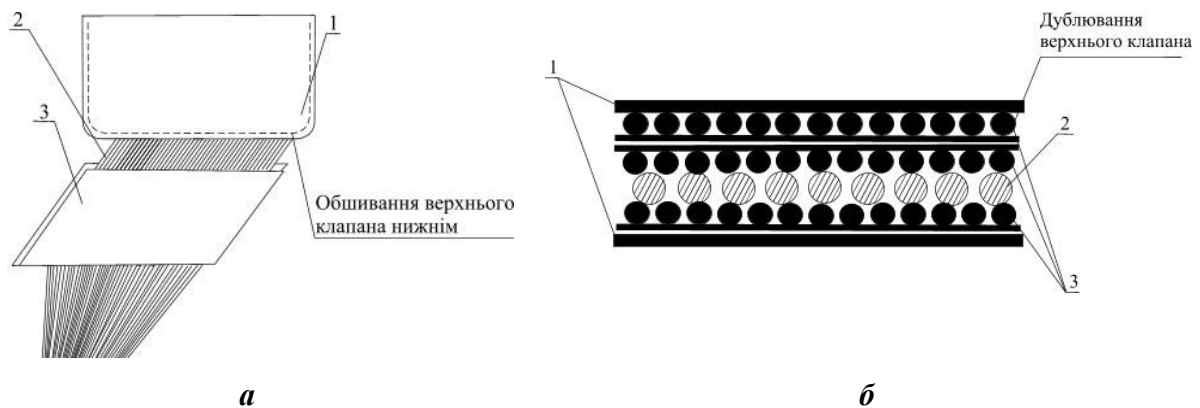


Рис. 3. Схема дублювання клапану кишень жакету жіночого з прокладанням пакету з оптичних ниток (варіант 2): а) – графічне зображення; б) – умовне зображення; 1– верхній клапан з костюмної тканини та нижній клапан з підкладкової; 2 – оптична нитка; 3 – дублери NER 4658

З метою усунення встановлених дефектів у попередній технологічній обробці (варіанті 1) клапану кишень, попередньо було здійснено закріплення оптичних ниток на однакових відстанях між двома прокладковими матеріалами. Закріплення здійснювалося при використанні з обох боків дублери ну NER 4658 при за значених вище технологічних параметрах. Пакет, що утворився, розташовувався між верхнім і нижнім клапаном, потім обшивався на універсальній машині та вивертався з подальшим припрасуванням. На рис. 4 представлено зовнішній вигляд клапану кишень з оптичними волокнами.

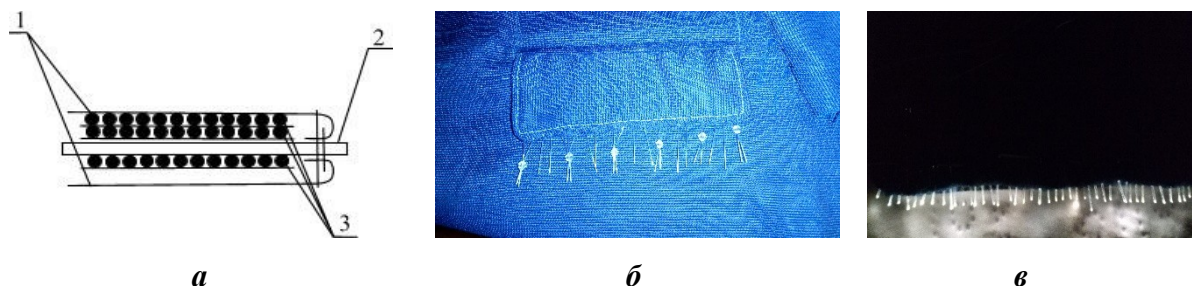


Рис. 4. Варіант технологічної обробки кишень жакету жіночого з використанням оптичних ниток: а) – умовне зображення клапану кишень; б) – фотографія в готовому вигляді; в) – край кишень з оптичними нитками в темряві

Дослідження зовнішнього вигляду кишені в готовому вигляді показали позитивний результат в досягненні формостійкості і об'єднанні в одному технологічному процесі оптичних ниток і костюмної тканини при виготовленні кишені жакету жіночого. Використовування запропонованої технології дозволяє попередити ряд дефектів та виготовляти дану кишеню, забезпечуючи достатньо високий рівень якості.

### Висновки

Отримані результати дослідження дають можливість запропонувати технологічну обробку кишені з клапаном при індивідуальному виробництві та використовувати раціональні технологічні параметри для виконання цього вузла жакету жіночого.

### Список використаних джерел

1. Бост Ф. Г. Інноваційний текстиль і активні матеріал: навч. посібник / Ф. Г. Бост, Г. О. Кросетто. – К.: Лібра, 2014. – 210 с.
2. Сайт журналу «Міжнародний науково-дослідний журнал» [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://research-journal.org/art/innovacionnyj-tekstil-osnovnye-vidy-i-oblasti-primeneniya/>
3. Лебедев В. В. Сучасні тенденції використання електронного текстилю у швейних виробках / В. В. Лебедев, Ю. Л. Гірман, А. Т. Арабулі // Тези доповідей XV Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів (Київ, 28-29 квітня 2016 р.) / М-во освіти і науки України, КНУТД – К.: КНУТД, 2016. – Т. 1. – С. 4-5.
4. Хейло І. А. Вплив показників механічних властивостей на технологію виготовлення швейних виробів з оптоволоконних матеріалів/ І. А. Хейло, А. Т. Арабулі: тези доповідей XII Всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів (Київ, 25-26 квітня 2006 р.) / М-во освіти і науки України, КНУТД – К.: КНУТД, 2013. –Т. 1. – С.10-11.
5. Батраченко Н. В. Технологія

### References

1. Bost, F. & Krosetto, H. (2014). *Innovatsiyni tekstyl i aktyvni material* [Innovative textiles and active material]–Kyiv [in Ukrainian].
2. Sait zhurnalu «Mizhnarodnyi naukovodoslidnyi zhurnal» [Site of journal «International Research Journal»]. <https://research-journal.org/art/innovacionnyj-tekstil-osnovnye-vidy-i-oblasti-primeneniya/> Retrieved from: <https://research-journal.org> [in Russian].
3. Lebediev, V., Hirman, Iu., Arabuli, A. (2016). *Suchasni tendentsii vykorystannia elektronnoho tekstyliu u shveinykh vyrobakh* [Modern trends in the use of electronic textiles in garments] tezy dopovidei XV vseukrainskoi naukovo konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv (28-29 kvitnia, 2016) – 15 All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists and Students 1, pp 4-5 Kyiv [in Ukrainian].
4. Kheilo, I., Arabuli, A. (2013). *Vplyv pokaznykiv mekhanichnykh vlastyvostei na tekhnolohiiu vyhotovlennia shveinykh vyrobiv z optovolokonnykh materialiv* [Influence of indicators of mechanical properties on the technology of manufacturing of sewing products from fiber optic materials] tezy dopovidei XII Vseukrainskoi naukovo konferentsii

виготовлення жіночого одягу: підручник / Н. В. Батраченко, В. П. Головінов, Н. М. Каменева. – К.: Вікторія, 2000. – 512 с.

molodykh uchenykh ta studentiv (25-26 kvitnia 2006) – 12 All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists and Students 1 pp 10-11 Kyiv [in Ukrainian].

5. Batrachenko, N.V., Holovinov, V.P., & Kameneva, N.M. (2000). *Tekhnolohiia vyhotovlennia zhinochoho odiahu* [Production technology of women's clothing] – Kyiv [in Ukrainian].

***Особенности технологической обработки кармана жакета женского с использованием оптических волокон***

***Арабули А. Т., Гирман Ю. Л.***

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

***Цель.*** Определение особенностей технологической обработки одежды с использованием оптических нитей.

***Методика.*** В статье приводится анализ особенностей технологической обработки кармана жакета женского и представлены результаты экспериментальных исследований показателей механических и физических свойств оптических нитей.

***Результаты.*** Получены значения показателей механических и физических свойств оптических нитей. Предложены рекомендации технологической обработки деталей швейного изделия из ткани, содержащей оптические нити.

***Научная новизна.*** Впервые предоставлена последовательность технологической обработки кармана жакета женского с использованием оптических нитей.

***Практическая значимость.*** Предложены особенности технологической обработки кармана жакета женского с использованием оптических нитей.

***Ключевые слова:*** оптические нити, карман жакета женского, влажно-тепловая обработка

***Feature soft technological processing a pocket of a jacket women with using optical fibers***

***Arabuly A. T., Girman Yu. L.***

*Kyiv National University of Technology and Design*

***Purpose.*** Determining the features of technological processing of clothing using optical threads.

***Methodology.*** The article analyzes the features of technological processing of the female jacket pocket and presents the results of experimental studies of mechanical and physical properties of optical fibers.

***Findings.*** The values of the mechanical and physical properties of optical filaments are obtained. Recommendations of technological processing of details of a garment made of a fabric containing optical threads are suggested.

***Originality.*** For the first time a sequence of technological processing of the pocket of a female jacket with the use of optical filaments is provided.

***Practical value.*** Features of technological processing of a pocket of a jacket of female with use of optical threads are offered.

***Keywords:*** optical threads, female jacket pocket, wet-heat treatment