

## EFFICIENCY ASSESSMENT OF PROVIDING LEATHERS WITH BIOCIDAL PROPERTIES

BEREZHENKO S.M., TVERDOCHLIB V.S., LISCHCHUK V.I., VOLOSOVSKA K.  
*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** Efficiency assessment of modification impact on pathogenic microflora (determination of antimicrobial, fungicidal and antibacterial properties of the modified materials).

**Methodology.** Several conventional methods were used: «Efficiency assessment of antimicrobial fabrics using the method of «agar plates» in accordance with p.2.1.13 of methodological recommendations « Methods of testing disinfectants to assess their safeness and effectiveness», - М. -1998;

“Efficiency assessment of antimicrobial fabrics using the method of «prints» of test-fabric infected with a suspension of microorganisms».

**Findings.** Studies have shown that the samples of modified by nanopreparates leather have high antibacterial properties against test-strains of *S.aureus*, *E.coli*, *C.albicans*, *S.apidermidis*. The number of colony forming units (CFU) of test-strains that were used equals zero, while in unmodified samples it is 22-25 CFU/ml.

**Originality.** The nature of the influence of silver and copper ions to most known microorganisms was studied. Silver acts directly on the cell structure of bacteria's membranes.

**Practical value.** Using the latest technologies to create biocidal textile materials is a priority area of scientific research due the fact that nano-particles of silver and copper positively influence human organs and systems, are the energy factor, ensure stable antimicrobial effect.

**Keywords:** *antimicrobial, biocidal, fungicidal, antibacterial properties; test-strains.*

УДК 687.15:[677.071:620.17]

ХАРЧЕНКО Ю.М., БІЛОЦЬКА Л.Б., КОСТЕНКО Г.Т., ШТОГРИН Н.С.

Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РЕЖИМІВ І ПАРАМЕТРІВ НИТКОВИХ З'ЄДНУВАНЬ ОДЯГУ ДЛЯ ФЕХТУВАЛЬНОГО СПОРТУ НА ЇХ ДЕФОРМАЦІЙНІ ТА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

**Мета.** Виявлення характеру впливу технологічних режимів і параметрів ниткових з'єднувань одягу для фехтувального спорту на їх деформаційні та фізико-механічні показники якості.

**Методика.** Показники якості матеріалів та ниткових з'єднувань визначались за допомогою органолептичного, вимірювального (експериментального) та розрахункового методів.

**Результати.** В процесі дослідження було визначено відповідність прийнятих технологічних рішень ниткових з'єднувань загальним вимогам та умовам експлуатації одягу для фехтувального спорту.

**Наукова новизна.** Досліджено характер впливу специфічних властивостей трикотажних полотен, які застосовуються для виготовлення фехтувального екіпірування, на якість ниткових з'єднувань.

**Практична значимість.** Систематизація отриманих результатів має практичну спрямованість і може бути застосована для оптимізації технологічних процесів виготовлення фехтувального одягу.

**Ключові слова:** спортивний одяг, фехтування, ниткові з'єднання, показники якості.

Загальною вимогою до будь-якого одягу, і в тому числі до одягу для занять фехтуванням, є збереження його лінійних розмірів в процесі експлуатації. Для забезпечення цієї вимоги застосовують як конструктивні, так і технологічні способи підвищення формостійкості. Після детального вивчення конструктивних особливостей куртки та штанів для занять фехтуванням різних виробників встановлено, що сфера використання та властивості застосованих матеріалів створюють наступні передумови в процесі проектування досліджуваного одягу:

- силуетна форма та крій одягу повинні забезпечувати максимальний комфорт спортсменам завдяки досить щільному прилягання до тіла та враховувати його високу динамічну активність;
- екіпірування є багатошаровим для забезпечення основної захисної функції;
- міцність ниткових з'єднань, як і міцність матеріалу, з якого виготовлено костюм, повинні відповідати вимогам стосовно безпеки спортсмена;
- кількість швів максимально обмежується;
- виконання оздоблювальних строчок у швах, які піддаються найбільшим навантаженням, сприяє поліпшенню міцності та створенню гладкості швів для запобігання проникненню вістря зброї під час змагання;
- еластичність та розтяжність ниткових з'єднань деталей одягу впливають на зручність його використання;
- сировинний склад та властивості матеріалів, з яких виготовляють фехтувальне екіпірування виключають можливість застосування термічної фіксації за допомогою волого-теплової обробки.

Аналіз спортивного середовища показав, що завдяки підвищеній динамічності руху спортсменів-фехтувальників під час змагань, їх екіпірування зазнає значних деформацій. Професійні фехтувальники відзначають, що під час змагань костюм дещо обмежує свободу рухів, а в місцях найбільших навантажень можливе навіть розірвання швів. Тому, треба приділяти увагу не тільки відповідності одягу динамічним навантаженням, а й надійності ниткових з'єднань деталей виробу. В зв'язку з цим було вирішено дослідити вплив технологічних режимів і параметрів ниткових з'єднань одягу для фехтувального спорту на їх деформаційні та фізико-механічні показники якості.

Відомо, що забезпечення та прогнозування якості ниткових з'єднань – це комплекс заходів, які реалізуються на всіх етапах виготовлення швейного виробу: на етапі розробки технології – вибір режимів обробки в залежності від властивостей матеріалів і характеристик обладнання; на етапі підготовки і запуску – налагодження режимів роботи обладнання; в процесі виготовлення швейних виробів – дотримання режимів обробки та контроль якості виконаних операцій.

Вибір раціональних технологічних режимів та параметрів ниткових з'єднувань проводилось з урахуванням виду та властивостей текстильних полотен та швейних ниток, які застосовуються при виготовленні костюмів для спортсменок-фехтувальниць провідним лідером у виробництві широкого асортименту фехтувального екіпірування та обладнання українською компанією «STM» (табл. 1, 2). В результаті аналізу технологічного процесу виготовлення досліджуваного одягу встановлено види, технологічні режими та параметри ниткових з'єднувань (табл. 3).

Вплив сфери використання та властивостей застосованих матеріалів на вибір виду ниткового з'єднання беззаперечний і тому для отримання швів, які запобігатимуть проникненню вістря зброї, яка ковзаючи по поверхні одягу, може потрапляти в його залами та шви, застосовуються переважно настрочні шви.

**Таблиця 1. Основні характеристики трикотажних полотен, призначених для виготовлення одягу для фехтувального спорту**

Назва матеріалу	Призначення матеріалу	Волокнистий склад	Вид переплетення	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Товщина, мм	Стійкість до пробивання стержем, Н
«NIKA-STM»	верхній шар виробу	100 % ПЕ	кулірне круглов'язане двошарове	603	1,3	445 (вимірювання проводяться одночасно в пакеті «NIKA-STM» + «VIKTOR-STM»)
«VIKTOR-STM»	нижній шар виробу (підкладка)	60 % ПЕ, 40 % Бавовна	кулірне круглов'язане двойне комбіноване	236	0,9	

**Таблиця 2. Показники якості швейних ниток**

Умовне позначення нитки	Сировинний склад	Фактична лінійна густина, текс	Розривальне зусилля, Н	Видовження на момент розірвання, %
TITAN 80	100 % ПЕ	37,2	22,36	21,1
TITAN 40	100 % ПЕ	90,8	59,05	25,3

№ з/п	Технологічне призначення	Графічне зображення шва	Назва стібка	Позначення типу стібка	Фактичні дані			
					ширина обметування, мм	ширина шва, мм	максимальна товщина матеріалу під лапкою, мм	кількість стібків на 10 мм строчки
1	Зшивання з одночасним обметуванням		двонитковий ланцюговий прямий та трьохнитковий ланцюговий обметувальний	401.504	9,0	—	3,0	7,0
2	Оздоблювальна строчка		двонитковий човниковий прямий	301	—	3,0	6,0	3,5

Таблиця 3. Технологічні режими та параметри ниткових з'єднувань  
Продовження таблиці 3.

Фактичні відхилення			Маркування нитки	Маркування голки	Обладнання
ширина обметування, мм	ширина шва, мм	кількість стібків на 10 мм строчки			
10	11	12	13	14	15
±0,5	–	±1,0	Tytan 40, 80 100% ПЕ	Organ Needles 100	«Typical» Type: GN 2000 – 5H
–	±1,0	±0,5	Tytan 40 100% ПЕ	Triumpf 100	«Juki» DU – 141- 6

Виконання настрочних швів характеризується застосуванням різних за способом утворення стібків та реалізується в два етапи: 1) зшивання з одночасним обметуванням; 2) прострочування оздоблювальної строчки.

Важливо звернути увагу на те, що в одному й тому самому виробі вагомість показників якості ниткових з'єднувань неоднакова для різних швів. Так, для з'єднувальних швів найбільш значущими є міцність та розтяжність під дією одноразових навантажень у перпендикулярному напрямку або поздовж лінії строчки, а для оздоблювальних – більш значущі деформаційні та естетичні показники.

Згідно стандартизованої методики (ГОСТ 28073–89 «Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей в швах») було визначено розривальне зусилля та видовження на момент розірвання шва, технологічні параметри якого вказані в таблиці 3. Показником, який характеризував міцність вздовж шва було обрано розірвання оздоблювальної строчки. Показниками оцінки міцності при розтягненні перпендикулярно шву були визначені: I – зусилля при розірванні оздоблювальної строчки; II – виявлення явного прорубування полотна в зшивально-обметувальній строчці; III – кінцеве руйнування шва (табл. 4).

Під час випробування швів було виявлено, що в окремих випадках спостерігається роздирання полотна біля шва та відділення ланцюжка зшивально-обметувальної строчки без порушення його цілісності. Тому для оцінки якості ниткових з'єднувань деталей досліджуваних виробів було вирішено визначити прорубування полотен та відповідність розтяжності шва мінімально-допустимій величині.

Оскільки трикотажні полотна, у порівнянні з іншими текстильними матеріалами, характеризуються найбільшим прорубуванням завдяки структурі, підбір товщини голки, ниток і частоти стібків, які будуть застосовані при виготовленні одягу, мають вагомий вплив на якість продукції. Для визначення прорубування полотна був обраний нестандартизований метод, відповідно до якого були використані стандартні проби за ГОСТ 8847–85 «Полотна трикотажные. Методы определения разрывных характеристик и растяжимости при нагрузках, меньше разрывных» вздовж петельних стовпчиків та петельних рядів, на кожній з яких було прошито голкою без нитки 10 паралельних строчок і визначено їх розривальні характеристики. Ступінь прорубування оцінювалась

величиною втрати міцності прошитих проб полотна відносно до непрошитих і визначалась у відсотках [1].

**Таблиця 4. Розривальні характеристики швів, застосованих при виготовленні фехтувальних костюмів**

Група швів	Схема напрямку петельних стовпчиків трикотажного полотна у шві	Розривальне зусилля, кН				Видовження на момент розірвання, %			
		вздовж шва	перпендикулярно до шва			вздовж шва	перпендикулярно до шва		
			I	II	III		I	II	III
Бічний та рельєфний шов куртки, передній шов рукава, шов вшивання рукава, середній та кроковий шов штанів		0,21	0,34	0,65	1,37	24,10	27,05	41,03	74,80
Плечовий шов куртки		0,52	0,18	0,77	0,87*	32,65	27,32	72,30	90,05
Шов вшивання рукава на ділянці плечового шва куртки		0,54	0,28	0,75	0,85*	35,85	28,37	55,07	75,17
Шов вшивання рукава на рівні лінії грудей (ділянка найбільш криволінійних контурів зрізів з'єднаних деталей)		0,27	0,19	0,74	1,14*	21,05	23,72	47,72	72,95
<b>Примітка.</b> * – спочатку роздирається полотно, а ланцюжок зшивально-обметувальної строчки не розривається									

Оскільки, на прорубування матеріалу при прошиванні голкою суттєво впливає товщина (номер) голки, було досліджено, як зміниться прорубування полотна через зміну номера голки (табл. 5).

**Таблиця 5. Визначення прорубування полотна, застосованого при виготовленні фехтувальних костюмів**

Назва показника, одиниці виміру	Результати вимірювання									
	полотно до прошивання голкою	вздовж стовпчиків				вздовж рядів				
		полотно після прошивання голкою		втрати міцності, %		полотно до прошивання голкою	полотно після прошивання голкою		втрати міцності, %	
		№ 100	№ 110	№ 100	№ 110		№ 100	№ 110	№100	№110
Розривальне зусилля, кН	1,22	0,61	0,53	5	4	1,98	1,31	1,19	6	6
Видовження на момент розірвання, %	130,14	89,68	74,85	–		98,47	85,00	83,05	–	

Проведені дослідження прорубування полотна підтвердили вплив режимів і параметрів ниткових з'єднань, застосованих в технологічному процесі виготовлення костюмів для занять фехтуванням, на стійкість до прорубування та цілісність швів.

Згідно стандартизованого методу для визначення мінімально допустимої розтяжності шва (ГОСТ 9176–87 «Изделия трикотажные. Методы испытания швов») спочатку було визначено розривальне зусилля та видовження пакету досліджуваних матеріалів. Після чого визначені показники міцності при розриванні шва і за показником видовження розрахована допустима розтяжність шва у виробі. В табл. 6 надано результати визначення мінімально допустимої розтяжності шва та встановлено, що розтяжність настрочних швів, які застосовуються в технологічному процесі виготовлення спортивного одягу для фехтування, можна вважати задовільною (табл. 6).

Таблиця 6. Визначення мінімально-допустимої розтяжності шва

Назва показника	Результати вимірювання			
	поздовж стовпчиків		поздовж рядів	
	полотна	шва	полотна	шва
Розривальне зусилля, кН	1,76	0,25	2,02	0,44
Видовження на момент розірвання, %	113,0	23,6	90,0	26,0
Мінімально-допустима розтяжність шва	–	22,6	–	18,0

При зшиванні об'ємних деталей одягу спостерігається їх зсув відносно одна одної, внаслідок чого деформується ниткове з'єднання. Тому якість шва визначається не тільки механічними властивостями, а й показниками зовнішнього виду: відсутності хвилястості чи стягування матеріалу по лінії строчки, посадки нижньої деталі відносно верхньої тощо [2].

Наступним етапом дослідження було визначення одного із показників якості швів – стягування шарів пакету матеріалів, які зшиваються.

Після проведення відповідних вимірювань, було зроблено висновок, що стягування ниткових з'єднань, які виконані згідно встановлених технологічних режимів та параметрів, характеризується переважно не зменшенням довжини шва, а, навпаки, збільшенням (табл. 7). Причинами виникнення такого дефекту можуть бути як особливості структури застосованих матеріалів та конструкції механізму переміщення матеріалів під лапкою швейної машини, на якій виконується операція (не вдало підібране обладнання), так і технологічні параметри виконання операції [3]. Можна допустити, що видовження швів відбувається внаслідок витіснення ниток трикотажного полотна через введення вузла переплетення ниток (верхньої та нижньої) в структуру цього полотна. Тому, при відсутності візуальної хвилястості матеріалів по лінії строчки, внаслідок високої жорсткості матеріалів та багат шаровості пакету, результат вимірювання стягування матеріалів свідчить про наявність хвилястості матеріалу вздовж лінії шва.

Таблиця 7. Визначення відносної величини стягування полотен у швах

з/п	Технологічне призначення	Графічне зображення шва	Довжина шва, мм								Відносна величина стягування по довжині $\Delta l$ , %		
			до зшивання $L_0$				після зшивання $L_B$						
			$01$	$02$	$03$	$0$	$B1$	$B2$	$B3$	$B$	$l_1$	$l_2$	$l_3$
	Зшивання одночасним обметуванням						102,5	103,0	99,5	101,7	+2,5	+3,0	-0,5
	Оздоблювальна строчка		100	100	100	100	102,5	102,0	101,3	101,9	+2,5	+2,0	+1,3

Отже, зроблені наступні висновки:

– стосовно розривального зусилля швів фехтувальних костюмів керуватися твердженням, що «Розривальне зусилля шва повинно наближуватись до розривального зусилля полотна» на наш погляд в даному випадку не слід, так як міцність застосованих полотен значно більша, ніж навантаження, які зазнають шви в процесі експлуатації; ниткові з'єднання, які досліджувались, досить розтяжні та відповідають вимогам згідно стандарту;

– отримані результати підтверджують, що при застосуванні обраних на виробництві технологічних режимів та параметрів ниткових з'єднувань, спостерігається тенденція до прорубування досліджуваного полотна, а також збільшення лінійних розмірів швів у відношенні до початкових розмірів зрізів деталей.

Дослідження впливу технологічних режимів і параметрів ниткових з'єднувань одягу для фехтувального спорту на їх деформаційні та фізико-механічні показники якості дозволило вибрати раціональні параметри ниткових з'єднувань, які сприятимуть виготовленню одягу для фехтування відмінної якості.

#### Список використаної літератури

1. Сухарев М.И. Материаловедение. Учебное пособие для студентов вузов (текстильной промышленности). – М.: Легкая индустрия, 1973. – 265 с.
2. Промышленная технология одежды: Справочник / П.П.Кокеткин, Т.Н.Кочегура, В.И.Барышникова и др. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 640 с.
3. Основи технології виробів. Ниткові з'єднання швейних виробів: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051602 «Технологія виробів легкої промисловості» денної форми навчання / упор. Л.А.Бакан, С.Ю.Лозовенко, Т.П.Артеменко. – К.: КНУТД, 2013. – 64 с.

Рекомендовано до публікації д.т.н., проф. Березненко С.М.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ И ПАРАМЕТРОВ НИТОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ФЕХТОВАЛЬНОГО СПОРТА НА ИХ ДЕФОРМАЦИОННЫЕ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

ХАРЧЕНКО Ю.М., БИЛОЦКАЯ Л.Б., КОСТЕНКО Г.Т., ШТОГРИН Н.С.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Выявление характера влияния технологических режимов и параметров ниточных соединений одежды для фехтовального спорта на их деформационные и физико-механические показатели качества.

**Методика.** Показатели качества материалов и ниточных соединений определялись с помощью органолептического, измерительного (экспериментального) и расчетного методов.

**Результаты.** В процессе исследования было определено соответствие принятых технологических решений ниточных соединений общим требованиям и условиям эксплуатации одежды для фехтовального спорта.

**Научная новизна.** Исследован характер влияния специфических свойств трикотажных полотен, которые применяются для изготовления фехтовальной экипировки, на качество ниточных соединений.

**Практическая значимость.** Систематизация полученных результатов имеет практическую направленность и может быть применена для оптимизации технологических процессов изготовления одежды для фехтовального спорта.

**Ключевые слова:** спортивная одежда, фехтование, ниточные соединения, показатели качества.

## THE RESEARCH OF THE PROCESSING METHODS AND THREAD CONNECTIONS PARAMETERS IMPACT OF FENCING SPORTS CLOTHES ON ITS DEFORMATION AND PHYSICOMECHANICAL QUALITY INDICATORS

KHARCHENKO J.M., BILOTSKA L.B., KOSTENKO H.T., SHTOGRYN N.S.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

**Purpose.** The exposure of the nature of the influence of processing methods and thread connections parameters of fencing sports clothes on its deformation and physicommechanical quality indicators

**Methodology.** Materials and thread connections quality indicators were detected by organoleptic, experimental and calculation methods.

**Findings.** The appropriateness of taken thread connections technological solutions for fencing sports clothing general requirements and operating conditions were detected.

**Originality.** Knitted fabrics specific properties influence on the quality of the thread connections were investigated.

**Practical value.** Results systematization has a practical directionality and can be used for fencing clothes production technological process optimization.

**Keywords:** sportswear, fencing, thread connections, quality indicators.