

УДК 67.017:675.928

П.С. ВАХЛІОВСЬКА-КАПІНОС, С.Ю. ЛОЗОВЕНКО, Л.Б. БІЛОЦЬКА

Київський національний університет технологій та дизайну

### БЕНЧМАРКИНГ ШТУЧНИХ ШКІР ЗА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

*У даній роботі розглядається задача бенчмаркінгу за фізико-механічними показниками (поверхневій густині, навантаженню та видовженню при розриванні, міцність зв'язку між шарами, опору до роздирання, жорсткості) двох видів штучних шкір: екошкіри «Ecotex» та штучної шкіри ДР-1874 С№2. На основі проведених досліджень обґрунтовано вибір кращого зразка шкір для виготовлення швейних виробів. Проведено підбір раціональних параметрів ниткових з'єднувань матеріалів із екошкіри «Ecotex» та сформульовано рекомендації щодо подальшого використання в процесі виготовлення швейних виробів.*

*Ключові слова: бенчмаркінг, фізико-механічні показники, навантаження та видовження при розриванні, міцність зв'язку між шарами, екошкіра, штучна шкіра.*

П.С. ВАХЛИОВСКАЯ-КАПИНОС, С.Ю. ЛОЗОВЕНКО, Л.Б. БИЛОЦКАЯ

Киевский национальный университет технологий и дизайна

### БЕНЧМАРКИНГ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ ПО ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

*В данной работе рассматривается задача бенчмаркинга по физико-механическим показателям (поверхностной плотности, нагрузке и удлинению при разрыве, прочность связи между слоями, сопротивлению к раздиранию, жесткости) двух видов искусственных кож: экокожи «Ecotex» и искусственной кожи ДР-1874 С№2. На основе проведенных исследований обоснован выбор лучшего образца кож для изготовления швейных изделий. Проведен выбор рациональных параметров ниточных соединений материалов из экокожи «Ecotex» и сформулированы рекомендации по дальнейшему использованию в процессе изготовления швейных изделий.*

*Ключевые слова: бенчмаркинг, физико-механические показатели, нагрузка и удлинение при разрыве, прочность связи между слоями, экокожа, искусственная кожа.*

P. VAHLIOVSKA-KAPINOS, S. LOZOVENKO, L. BILOTSKA

Kyiv National University of Technology and Design

### ARTIFICIAL LEATHER BENCHMARKING BY PHYSICAL AND MECHANICAL INDICATORS

*This paper undertakes benchmarking study by physical and mechanical indicators (surface density, load and elongation at break, bond strength between the layers, resistance to breaking and rigidity) of the two kinds of artificial leather: eco-leather «Ecotex» and DR-1874 C№2. On the basis of studies, the best sample for the manufacture of leather garments was chosen. A choice of rational parameters of thread connections of materials made from eco-leather «Ecotex» was made and recommendations for further use in the manufacture of garments were proposed.*

*Keywords: benchmarking, physical and mechanical indicators, load and elongation at break, strength of the bond between the layers, eco leather, artificial leather.*

#### Постановка проблеми

В умовах кризи економіки України, значного падіння купівельної спроможності населення швейним підприємствам, що випускають товари легкої промисловості, необхідно вирішувати непрості завдання, пов'язані з підвищенням ефективності виробництва, зниженням матеріальних витрат і задоволенням попиту населення в недорогому одязі досить високого рівня якості. Одним із шляхів розв'язання вище сформульованої задачі є використання для виготовлення швейних виробів більш бюджетних матеріалів. Одним з таких, наприклад, є штучна шкіра чи шкіряний замітник – імітація натуральної шкіри, що застосовується для виготовлення одягу, взуття, головних уборів та галантерейних виробів.

#### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Штучні шкіри покликані заповнювати дефіцит натуральної сировини – натуральної шкіри, та надати відносно дешеві матеріали з унікальними та специфічними властивостями для різних застосувань. Науковим дослідженням, пов'язаним з удосконаленням технологічного процесу виготовлення швейних

виробів із шкірзамінників присвячено роботи [1,2], в [3] розглянуто задачу забезпечення формостабільності швейних виробів із штучних шкір за допомогою дублювання прокладковими матеріалами. Проте, виробникам часто складно зорієнтуватися у різноманітті вибору штучних замінників шкіри, які зараз пропонуються на ринку матеріалів і, як наслідок, спрогнозувати споживчі та виробничі властивості виробу, що проектується. Тому задача бенчмаркінгу (порівняльного аналізу на основі еталонних показників) саме на етапі проектування швейного виробу із штучної шкіри на сьогодні, без сумніву, є актуальною.

#### Постановка завдання

Мета дослідження – проведення порівняльного аналізу за основними показниками двох видів штучних шкір, порівняння результатів із стандартизованими показниками та формулювання рекомендацій щодо подальшого використання досліджуваних матеріалів. За еталонні показники обрано стандартизовані показники, наведені в [4].

Об'єктом дослідження є визначення поверхневої густини, навантаження та видовження при розриванні, міцності зв'язку між шарами штучної шкіри, опору до роздирання, жорсткості досліджуваних матеріалів, визначення раціональних параметрів ниткових з'єднувань рекомендованих до використання матеріалів.

Предмет дослідження – штучні шкіри для виробництва швейних виробів екошкіра «Ecotex» (виробництво КНР) та штучна шкіра ДР-1874 С№2 (виробництво Корея).

#### Викладення основного матеріалу дослідження

Для проведення досліджень було обрано два види шкірзамінного матеріалу, характеристику яких наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика штучних шкір «Ecotex» та ДР-1874 С№2

Назва, країна походження	Сировинний склад	Переплетення основи	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Товщина, мм
Екошкіра «Ecotex», Китай	Основа: 85% Віскоза; 15% ПЕ; Плівкове покриття: 100%ПУ	ткане	290	0,24
Штучна шкіра ДР-1874 С№2, Корея	Основа: 40% Акрил; 60% ПЕ; Плівкове покриття: 100% ПА	ткане	289,38	0,24

Експериментальні дослідження, підготовлено та виконано згідно до стандартизованих методик, які освітлено у літературі [4-9].

Визначення поверхневої густини досліджуваних зразків шкір проводилося за допомогою ваг лабораторних Pioneer PA 213С за методикою [5]. Було обрано зразки шкір площею 0,0147 м<sup>2</sup>. За результатами розрахунків поверхнева густина екошкіри – 290 г/м<sup>2</sup>, штучної шкіри – 289,38 г/м<sup>2</sup>, що є практично тотожним та відповідає вимогам [5].

Товщина матеріалу визначалася за методом [6], заснованим на контактному способі вимірювання товщини рулону або випробуваної елементарної проби в різних точках з подальшим обчисленням середньої товщини за допомогою мікрометра МК 0-25. За результат випробування прийнято середнє арифметичне результатів шести паралельних випробувань. Результати випробувань представлено у табл. 1. Після проведення випробування можна зробити висновок, що товщина обох матеріалів є однаковою.

Визначення навантаження та видовження при розриванні проводилося відповідно до [7] на розривальній машині КТ-7100 AZ. Результати експерименту представлено у табл. 2.

Визначення міцність зв'язку між шарами штучних шкір проводилося за стандартизованою методикою [8] на розривальній машині КТ-7100 AZ. Сутність методу полягає в розшаровуванні проби і визначенні навантаження, необхідного для відділення випробовуваних шарів один від одного.

Міцність зв'язку між шарами проби (Н/мм) обчислювалась за формулою:

$$X = \frac{P}{B},$$

де  $P$  - середнє навантаження розшаровування проби, Н;

$B$  - номінальна ширина проби, мм. В нашому випадку,  $B = 20$  мм.

За остаточний результат випробування прийнято середнє арифметичне значення результатів випробувань всіх випробовуваних проб, округлене до 0,1 Н/мм. Середнє арифметичне значення обчислено для напрямку утоку та нитки основи окремо.

Визначення жорсткості проводилося за стандартизованою методикою [9], яка основана на визначенні навантаження, необхідного для прогину зігнутою в формі кільця елементарної проби на 1/3 діаметра. Для проведення випробувань застосовано прилад ПЖУ-12М. Жорсткість розраховують множенням кількості кульок, що випали з бункеру приладу на масу однієї кульки. За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне значення результатів паралельних визначень окремо для поздовжнього і поперечного напрямків.

Опір до роздирання визначали за [10] в поздовжньому і поперечному напрямках (по основі і утоку) на елементарних пробах, у яких відповідні нитки розташовані перпендикулярно лінії роздирання. За результат випробувань приймають середнє арифметичне значення результатів паралельних випробувань окремо для поздовжнього і поперечного напрямків.

Результати експериментів з визначення фізико-механічних показників екошкіри «Ecotex» та штучної шкіри ДР-1874 С№2 представлено у табл. 2. За кожною серією досліджень було проведено математичну обробку отриманих результатів. Коефіцієнт варіації  $C$  за всіма дослідженнями не перевищує 4,1%, що свідчить про рівномірність та однорідність отриманих значень.

Таблиця 2

**Результати експерименту по визначенню фізико-механічних характеристик екошкіри «Ecotex» та штучної шкіри ДР-1874 С№2**

Показник	Екошкіра «Ecotex»		Штучна шкіра ДР-1874 С№2		Нормативне значення згідно ГОСТ 28461–90	
	н.о*	н.у*	н.о	н.у	н.о	н.у
Розривальне навантаження, Н	216	166	204	132	150	100
Видовження, %	20	36	21	32	Значення відсутнє	
Середнє навантаження для розшарування проби, Н	5,3	4,8	1,3	1,5	Значення відсутнє	
Міцність зв'язку між шарами проби, Н / мм	0,26	0,24	0,06	0,07	Не більше 0,3	
Жорсткості, сН	2,34	1,65	3,98	2,43	Не більше 10	
Опір до роздирання, Н	22	29	20	27	Значення відсутнє	

\*Примітка: н.о – нитка основи, н.у – нитка утоку

Аналіз результатів дослідження зразків за показниками навантаження та видовження при розриванні показав, що екошкіра «Ecotex» є міцнішою при розриві за штучну шкіру ДР-1874 С№2 в поздовжньому та поперечному напрямках, при цьому видовження є приблизно однаковим. У двох видах матеріалів в першу чергу відбувалась деформація ткані основи.

Аналіз результатів випробувань на міцність зв'язку між шарами доводить, що зв'язок шарів екошкіри «Ecotex» є міцнішим ніж штучної (і по основі, і по утоку). Крім того, результат штучної шкіри ДР-1874 С№2 не відповідає значенню стандартизованих вимог за [4], що робить практично неможливим її використання для виготовлення швейних виробів.

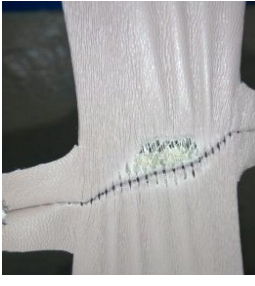







За результатами випробування на жорсткість, можна зробити висновок, що штучна шкіра ДР-1874 С№2 є більш жорсткою за екошкіру «Ecotex», але значення обох матеріалів відповідають значенням стандартизованих вимог за [4]. Екошкіра «Ecotex» є більш стійкою до роздирання, ніж штучна шкіра ДР-1874 С№2.

Отже, зважаючи на отримані дані фізико-механічних показників досліджуваних шкір, для подальшого використання для виготовлення швейних виробів рекомендовано екошкіру «Ecotex». Для вибору раціональних режимів з'єднання деталей одягу із використанням цього матеріалу проведено дослідження розривального навантаження у швах за [11]. Для досліду було підготовлено зшивні шви,

виконані різними видами голок: спеціальними голками для зшивання шкіри SCHMETZ Leather 130/705 H LL VIS (Німеччина) №80, №90, №100, та універсальною голкою Organ (Японія) №90/14. Також усі шви було виконано двома видами ниток: нитки армовані ЛЛ45(28/2)-bk (Україна), та «Idealred» №40 (Україна), з параметрами строчки 3,5 стібків/см. Результати випробувань представлено у табл. 3.

Таблиця 3

## Результати визначення розривного навантаження у швах

Примітка	Голки SCHMETZ Leather 130/705 H LL VIS						Organ універс. №90/14	
	№80		№90		№100		№90	
	Навантаження, Н	Подовження, %	Навантаження, Н	Подовження, %	Навантаження, Н	Подовження, %	Навантаження, Н	Подовження, %
Нитки армовані ЛЛ45(28/2) -bk								
Примітка	Розрив матеріалу		Розрив матеріалу		Повний розрив матеріалу, частково строчки		Розрив строчки та матеріалу	
								
Середнє значення	208	41	209	46	204	46	178	40
Нитки «Idealred» №40, 100% ПЕ								
Примітка	Розрив строчки, матеріал цілий				Розрив строчки, частково матеріалу		Розрив строчки та матеріалу	
								
Середнє значення	196	38	199	46	202	43	183	39

Після проведення випробування можна зробити висновок, що для зшивання екошкіри «Ecotex» необхідно використовувати голки SCHMETZ Leather 130/705 H LL VIS, адже розрив відбувався швидше у пробі, прошитою за допомогою голки Organ універс. №90/14. Найкращий результат показав зразок, що був пошитий за допомогою голки SCHMETZ Leather 130/705 H LL VIS № 90 та ниток ЛЛ45(28/2) -bk, саме їх доцільно використовувати при виготовленні швейних виробів з даного виду матеріалу.

## Висновки

1. За результатами проведених експериментів можна стверджувати, що за такими показниками, як жорсткість, навантаження при розриванні, міцність зв'язку між шарами показники штучної шкіри ДР-1874 С№2 значно програють властивостям екошкір «Ecotex». Саме тому екошкіру «Ecotex» можна рекомендувати для подальшого виготовлення швейних виробів.
2. Після проведення випробувань на міцність швів, для виготовлення ниткових з'єднань деталей швейних виробів з екошкіри «Ecotex» можна рекомендувати використання голки SCHMETZ Leather 130/705 H LL VIS № 90 та ниток армованих - ЛЛ45(28/2) -bk.

## Список використаної літератури

1. Яценко М. В. Удосконалення технологічних процесів виготовлення швейних виробів з натуральної шкіри: дис. кандидат техн. наук : 05. 18. 19 / Яценко Марина Володимирівна. – К., 2010. – 391 с.
2. Лылова О.Н. Разработка технологического процесса производства швейно–трикотажных изделий с использованием кожевенных материалов : дис. кандидата техн. наук: 05.19.04 / Лылова Ольга Николаевна. – Шахты, 2012. – 214 с.
3. Філіппова О. В. Удосконалення технології дублювання деталей одягу із штучних шкір: дис. Кандидата техн. наук: 05.18.19 / Філіппова Ольга Володимирівна. – К., 2013. – 240 с.
4. Кожа искусственная одежная. Общие технические условия : ГОСТ 28461–90. – [Действующий с 2005-30-06]. – Москва: «Стандартинформ», 2005. – 9 с. – (Межгосударственный стандарт).
5. Материалы текстильные. Тканые, нетканые полотна и штучные изделия. Методы определения линейных размеров, линейной и поверхностной плотностей : ГОСТ 3811–72. – [Действующий с 1973-01-01]. – Москва :«Издательство стандартов», 2003. – 15 с. – (Межгосударственный стандарт).
6. Кожа искусственная. Метод определения толщины и массы 1 м<sup>2</sup>: ГОСТ 17073–71. – [Действующий с 1972-30-06]. – Москва :«Издательство стандартов», 2015. – 3 с. – (Межгосударственный стандарт).
7. Кожа искусственная. Метод определения разрывной назагрузки и удлинения при разрыве : ГОСТ 17316–71. – [Действующий с 1973-01-01]. – Москва :«Издательство стандартов», 1972. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).
8. Кожа искусственная. Метод определения прочности свяжи между слоями : ГОСТ 17317–88. – [Действующий с 1988-30-05]. – Москва : «Издательство стандартов», 1988. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).
9. Кожа искусственная и пленочные материалы. Методы определения гибкости, жесткости и упругости : ГОСТ Р 55826 – 2013. – [Действующий с 2015-01-01]. – Москва :«Издательство стандартов», 2014. – 8 с. – (Межгосударственный стандарт).
10. Кожа искусственная. Метод определения сопротивления раздиранию: ГОСТ 17074 –71. – [Действующий с 1972-07-01]. – Москва :«Издательство стандартов», 2000. – 6 с. – (Межгосударственный стандарт).
11. Изделия швейные. Методы определения разрывной нагрузки, удлинения ниточных швов, раздвигаемости нитей ткани в швах: ГОСТ 28073–89. – [Действующий с 1990-30-06]. – Москва :«Издательство стандартов», 2015. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).