

ЯКІСТЬ ТА ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРІВ РІЗНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної
Інтернет-конференції
студентів і молодих учених

28 травня 2026 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА
ТОВАРОЗНАВСТВА,
СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
СЕРТИФІКАЦІЇ



Хмельницький - 2026



«ЯКІСТЬ ТА ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРІВ РІЗНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»: матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів і молодих учених, 28 травня 2026 р., м. Хмельницький. Херсонський національний технічний університет. Хмельницький, ХНТУ, 2026, 78 с.

Під ред. В.В. Євтушенко – Хмельницький, 2026. – 78 с.

До матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів і молодих учених «Якість та товарознавча характеристика товарів різного функціонального призначення», яка відбулася 28 травня 2026 р. на кафедрі товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, включено тези наукових доповідей здобувачів вищої освіти та науковців. Збірник рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради ХНТУ протокол № 2 від 11.06.2026 року

Матеріали конференції можуть бути корисними для здобувачів та науковців, які проводять дослідження у сферах, які пов'язані із дослідженням якості продукції, товарів та послуг, також для фахівців, діяльність яких пов'язана із підвищенням конкурентоспроможності товарів та послуг.

Текст публікується в авторській редакції.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.



ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ПИТАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	6
Ткаченко В. М., Горбовий А.Ю. Технічне регулювання в Україні: перехід на європейську модель та подолання викликів воєнного часу	6
СЕКЦІЯ 2. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ	9
Девогуц Д. В., Галавська Л. Є. Технологічні параметри імітаційного розчісування ворсового трикотажу для збереження повітропроникного пухкого шару	9
Лебедик С.В., Мокроусова О.В. Особливості оцінки якості шкіряних матеріалів взуття	12
Полтавська У. Л., Михайлова Г.М. Оцінка безпечності професійних мийних засобів	14
Сівова В.Р., Мокроусова О.Р. Перспективи використання вторинної сировини в елементах оздоблення шкіряного взуття	19
Слущинський Є.О., Бойко Г.А. Якість луб'яної сировини для взуттєвого текстилю: технологічні фактори та нормативне оцінювання	21
Тараненко Н.П., Гич О.А. Маркування як інструмент оцінювання якості та безпечності дитячих вологих серветок	26
Фесіна Х.Ю., Головенко Т.М. Якість smart-текстилю та «розумного» одягу на міжнародному рівні: стандарти та ключові особливості	



СЕКЦІЯ 3. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ **34**

Доценко А.С., Семенченко О.О.

Оцінка маркування та безпечності харчових добавок у безалкогольних напоях 34

Пустова С.М., Семенченко О.О.

Сучасний стан контролю якості молока в Україні та гармонізація вимог із стандартами ЄС 37

Часніков В.І., Ягелюк С.В.

Сучасні нормативні вимоги до безпечності упакування харчових продуктів 40

СЕКЦІЯ 4. СУЧАСНИЙ АСОРТИМЕНТ І СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ **43**

Chorna S.S., Osievska V.V.

Global luxury car market 43

Кравчук М.Ф., Галавська Л. Є.

Вирішення питання одержання трикотажного матеріалу для захисту від механічних ушкоджень та дії вогню із заданими показниками якості 47

Михалик А.В. Бойко Г.А.

Смарт-текстиль та функціональний одяг: синергія моди і технологій 51

Петренчук Б. А., Мокроусова О. Р.

Модифікація властивостей шкіри для екстремальних умов експлуатації: спецвзуття 54

СЕКЦІЯ 5. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТОРГІВЛІ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА **57**

Миць Є.М., Євтушенко В.В.

Стратегічна трансформація торговельного підприємництва в умовах воєнного стану та глобальних викликів 57

Соп'яніченко І.Є., Калінський Є.О.

Удосконалення збутової діяльності торговельного підприємства на основі впровадження інформаційних технологій 60



**СЕКЦІЯ 6. ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ЛУБ'ЯНОЇ
СИРОВИНИ: ШЛЯХ ДО ВИСОКОЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ** **63**

Pavlenko V.V., Shovkomud O.V., Holovenko T.M.
Modern technological transformations in the processing of industrial hemp for the
needs of the food industry **63**

Бабюк О.Ю., Валько М.І.
Інноваційні технології первинної переробки промислових конопель: проблеми
та перспективи **67**

Євтушенко А.В., Расторгуєва М.Й.
Аналіз мікроструктурних змін та розщеплення пучків волокон льону олійного
під дією ультразвукової кавітаційної обробки **70**

Качур Г. М., Вогнівенко Л.П.
Первинна переробка луб'яної сировини: технології та фактори формування
якості продукції **72**

Олексин Д. Ю., Ягелюк С.В.
Ідентифікація та оцінювання якості луб'яних волокон у виробах для закладів
харчування **75**



СЕКЦІЯ 1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ПИТАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Ткаченко В. М.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет*

Горбовий А.Ю.

*д.т.н., професор,
професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет
м. Хмельницький*

ТЕХНІЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ В УКРАЇНІ: ПЕРЕХІД НА ЄВРОПЕЙСЬКУ МОДЕЛЬ ТА ПОДОЛАННЯ ВИКЛИКІВ ВОЄННОГО ЧАСУ

Сучасний етап розвитку системи технічного регулювання в Україні є унікальним для її історії. Країна одночасно реалізує два протилежні за своєю природою, але важливі завдання: проводить перезавантаження нормативної бази задля повної інтеграції в правове поле Європейського Союзу та швидко підлаштовує інфраструктуру під жорсткі реалії воєнного часу, які включають переміщення виробничих потужностей та руйнування лабораторної бази, що фактично зумовлює прискорення реформ. Як наслідок, теперішня трансформація вітчизняної системи технічного регулювання супроводжується перебудовою застарілих підходів, які базувалися радянських і міждержавних стандартах та обов'язковій сертифікації.

Сучасний вектор розвитку вітчизняного ринку переорієнтовано на прогресивну європейську модель, в якій фундаментальним інструментом контролю є оцінка відповідності товарів суворим критеріям профільних Технічних регламентів.

На сьогодні спостерігається стрімке масштабування та оновлення нормативно-правової бази: у правовому полі держави вже успішно інтегровано та функціонує понад 130 технічних регламентів, причому майже три чверті з них (73 %) зазнали повної гармонізації із жорсткими директивами та регламентами Європейського Союзу [1]. Найбільш адаптованими та захищеними наразі є сектори медичного призначення, альтернативної та традиційної енергетики, побутової електроніки, а також індустрія краси завдяки впровадженню регламенту на косметичну продукцію [2].

Водночас необхідним є усунення певних розбіжностей та прогалів у законодавстві, які все ще фіксуються у секторах важкого машинобудування та сільського господарства.

Для розв'язання цих завдань Департамент технічного регулювання Мінекономіки регулярно переглядає національні стандарти під ключові регламенти, які стосуються безпеки машин, низьковольтного електрообладнання



та засобів індивідуального захисту. Це дозволяє українським виробникам використовувати правило автоматичного визнання відповідності європейським нормами, що значно спрощує сертифікаційні процедури та відкриває прямий шлях на міжнародні ринки.

Крім того, Україна демонструє високий темп законодавчої інтеграції, що підтверджується ухваленням фундаментальних євроінтеграційних законів. Зокрема, було схвалено Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо гармонізації сфери акредитації органів з оцінки відповідності та системи технічного регулювання з положеннями права Європейського Союзу» [3], спрямований на виконання зобов'язань України у сфері європейської інтеграції щодо імплементації Регламенту Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 765/2008 від 9.07.2008 р. про встановлення вимог до акредитації. Також введено в дію Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення державного ринкового нагляду та системи технічного регулювання відповідно до положень права Європейського Союзу» [4], який значно наближає український внутрішній ринок до європейських стандартів захисту споживачів.

Такі кроки є важливими для реалізації Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, які зобов'язують державу досягти повної відповідності з європейськими системами стандартизації, метрології, акредитації та ринкового нагляду.

Попри прогрес, система стикається із серйозними викликами, які зумовлені руйнуванням економічної інфраструктури: багато випробувальних центрів та лабораторій постраждали внаслідок бойових дій, що вимагає значних інвестицій у відновлення вимірювального обладнання; переміщення виробничих потужностей вимагає від підприємств повторного переоснащення та сертифікації процесів у нових локаціях; тимчасові урядові послаблення (наприклад, спрощене визнання маркування СЕ для гуманітарних та критичних товарів) допомогли уникнути колапсу, проте довгострокова стратегія вимагає повернення до суворого ринкового нагляду для захисту внутрішнього ринку від неякісного імпорту.

Сучасний досвід України у сфері технічного регулювання є унікальним прикладом вимушеної, але успішної модернізації «на випередження». Попри руйнування інфраструктури та воєнні реалії, державі вдалося не просто зберегти стабільність ринку, а прискорити руйнування пострадянських нормативних бар'єрів.

Головною перспективою цього процесу є фінальний етап «промислового безвізу» (Угоди АСАА), яка забезпечить повне визнання українських сертифікатів у ЄС. Для цього подальші зусилля потрібно спрямувати на відбудову європейського рівня лабораторної бази, закриття законодавчих прогалин у промисловому секторі та поступове відновлення суворого ринкового нагляду. Інтеграція в європейський технічний простір стала не лише стратегічною метою, а й головним інструментом економічного виживання та майбутнього відновлення країни.



Список літератури

1. Машта Н. Роль технічних регламентів у формуванні ефективних механізмів контролю якості в Україні. *Економіка та суспільство*. 2025. № 76. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-76-21>

2. Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію: Постанова Каб. Міністрів України від 20.01.2021 № 65: станом на 28 лип. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/65-2021-п#Text>

3. Про внесення змін до деяких законів України щодо гармонізації сфери акредитації органів з оцінки відповідності та системи технічного регулювання з положеннями права Європейського Союзу: Закон України від 07.04.2026 № 4831-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4831-20#Text>

4. Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення державного ринкового нагляду та системи технічного регулювання відповідно до положень права Європейського Союзу : Закон України від 08.04.2026 № 4839-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4839-20#Text>



СЕКЦІЯ 2. ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Девогуц Д. В.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Київський національний університет технологій та дизайну*

Галавська Л. Є.

*д.т.н., професор, начальник науково-дослідної частини КНУТД
Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ*

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ІМІТАЦІЙНОГО РОЗЧІСУВАННЯ ВОРСОВОГО ТРИКОТАЖУ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПОВІТРОПРОНИКНОГО ПУХКОГО ШАРУ

Створення сучасних трикотажних матеріалів функціонального призначення для експлуатації в умовах екстремально низьких температур потребує комплексного підходу до формування їх структури та забезпечення стабільного рівня показників якості. На сьогодні, особливого значення набуває оптимізація властивостей ворсового трикотажу типу «Polar fleese», який широко використовується як базовий матеріал другого шару одягу військовослужбовців ЗСУ, ДСНС та Національної поліції України. Умови експлуатації такого одягу обумовлюють підвищені вимоги не лише до теплозахисних характеристик матеріалу, а й до його гігієнічних та експлуатаційних властивостей, що визначають комфорт і безпеку користувача.

Якість ворсового трикотажного матеріалу формується сукупністю структурних, фізико-механічних та функціональних характеристик, серед яких визначальними є товщина, поверхнева густина, повітропроникність, здатність до паровідведення та стабільність ворсового покриву. При цьому забезпечення високої теплоізоляції за рахунок збільшення об'ємності та ворсистості структури часто супроводжується погіршенням дифузійних властивостей матеріалу [1]. Встановлено, що в процесі інтенсивного механічного націсування виникає ефект структурного «насичення», за якого надмірна кількість вільних філаментів призводить до часткового блокування капілярних каналів і суттєвого зниження повітропроникності. У результаті класичні режими механічного опорядження можуть спричинити погіршення показників якості матеріалу та невідповідність нормативним вимогам щодо повітрообміну [2].

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розроблення диференційованих підходів до механічного опорядження ворсового трикотажу, спрямованих на досягнення оптимального балансу між теплозахисними та гігієнічними властивостями матеріалу. Це дозволить підвищити якість трикотажного полотна та забезпечити стабільність його функціональних характеристик відповідно до вимог, зазначених у у ТС МОУ [3], зокрема: товщина не менше 5 мм, рівень повітропроникності не нижче $600 \text{ дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$.



Зразки ворсового трикотажного матеріалу (100% поліестер) із поверхневою густиною 250 г/м² вироблено на кругов'язальному обладнанні 24 класу Pailung PL-KSP, що забезпечує високу щільність точок закріплення петель. Для ворсового шару обрано нитку 150D/F48, одиничне волокно якої (близько 3,125 деньє) забезпечує необхідну жорсткість на згин та стійкість до компресії [2]. Лабораторні випробування проведено згідно ДСТУ ISO 9237:2003 (повітропроникність) та ДСТУ ISO 5084:2004 (товщина при тиску 1 Па для збереження нативної структури ворсу).

Механічне опорядження реалізовано на двобарабній машині Mario Crosta за розробленим диференційованим 6-етапним циклом. На відміну від традиційних методів, ми запропонували замінити примусове розчісування на етап «імітації розчісування» зі зниженням швидкості ворсувальних роликів до 9-10 об/хв [2]. Це дозволяє переорієнтувати філаменти у вертикальному напрямку, відновлюючи Loft-ефект без критичного ущільнення структури. Аналіз одержаних результатів досліджень зразка 0425, опорядженого за розробленою власною технологією (рис. 1), та зразка виробництва КНР (рис. 2) підтвердив перевагу запропонованого підходу.

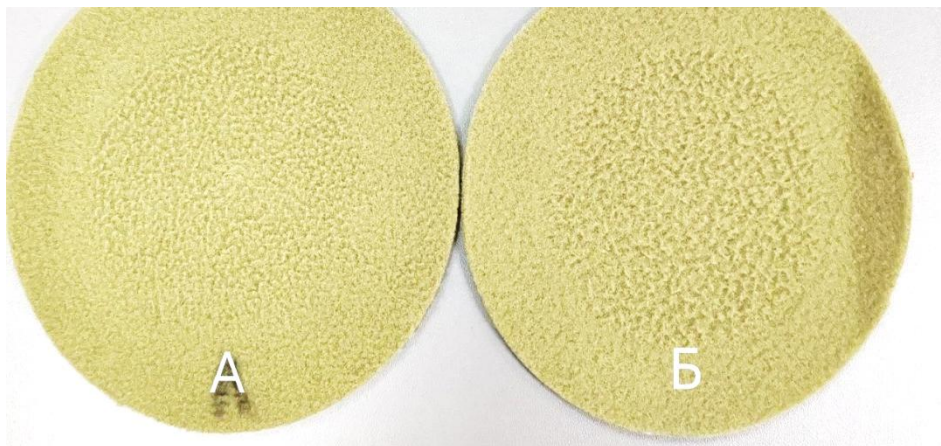


Рисунок 1. – Зразок 0425 (А – лицьова сторона, Б – виворітна сторона)



Рисунок 2. – Зразок КНР (А – лицьова сторона, Б – виворітна сторона)



Зразок 0425 продемонстрував товщину 5 мм та повітропроникність 667,78 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$. Для порівняння, імпортований аналог виробництва КНР при візуальній схожості мав товщину лише 4,32 мм та незадовільну повітропроникність 551,56 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\text{с})$ через застосування агресивного кроку розчісування. Доведено, що вибір 24 класу в'язання забезпечує стійкість ворсового шару на рівні 3-4 балів навіть за відсутності операції розчісування, що повністю відповідає експлуатаційним вимогам.

Висновки: У роботі вперше науково обґрунтовано та практично підтверджено можливість підвищення якісних характеристик ворсового трикотажу шляхом імітації антипілінгового розчісування на універсальному обладнанні за рахунок прецизійного регулювання швидкісних режимів роликів. Такий підхід забезпечує збереження цілісності капілярно-пористої структури матеріалу, що є визначальним чинником стабільності його функціональних властивостей.

Встановлено, що застосування розробленого технологічного циклу дозволяє підвищити показники повітропроникності на 20–30 % у порівнянні з традиційними методами механічного опорядження при одночасному забезпеченні нормативної товщини матеріалу на рівні 5 мм. Це свідчить про покращення гігієнічних та експлуатаційних характеристик без втрати теплозахисних властивостей, що є критично важливим критерієм якості функціонального трикотажу.

Доведено, що запропонований механічний спосіб є екологічно сталим технологічним рішенням, оскільки не передбачає використання хімічно активних або шкідливих речовин та забезпечує майже повну утилізацію відходів виробництва у вигляді текстильного пуху з подальшим його використанням для виготовлення нетканих матеріалів. Це підвищує загальний рівень ресурсоефективності та екологічної безпеки виробничого процесу.

Практичне впровадження технологічного циклу на ПрАТ «Трикотажна фабрика «Роза» підтвердило його промислову придатність, що проявилось у зниженні собівартості продукції, підвищенні стабільності якісних показників та забезпеченні високих теплофізичних характеристик полотна без необхідності додаткових капітальних інвестицій у спеціалізоване обладнання.

Список літератури

1. Glombikova V. et al. How high-loft textile thermal insulation properties depend on compressibility. *Autex Research Journal*. 2020. No. 20(3). P. 338-343.
2. Девогуц Д. В., Галавська Л. Є. Диференційований підхід до механічного опорядження ворсового трикотажного матеріалу типу «Polar fleese». *Індустрія моди*. 2026. № 1. С. 48–57.
3. ТС А01ХJ.30655-291:2020 (01). Куртка костюма утеплювача. Технічна специфікація МОУ.



Лебедик С.В.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Державний торговельно-економічний університет*

Мокроусова О.В.

*д. т. н., професор, професор кафедри товарознавства та митної справи
Державний торговельно-економічний університет
м. Київ*

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ШКІРЯНИХ МАТЕРІАЛІВ ВЗУТТЯ

Шкіра займає важливе місце у виробництві взуття, оскільки саме вони значною мірою визначають комфорт, довговічність і зовнішній вигляд готового виробу. Завдяки своїм природним властивостям шкіра забезпечує оптимальні гігієнічні умови для стопи, а також високу зносостійкість. Наряду з натуральною шкірою для виробництва взуття широко використовуються штучні та синтетичні матеріали, що зумовлює необхідність їх детального товарознавчого аналізу [1].

Шкіряні матеріали – це матеріали, отримані в результаті обробки шкур тварин або шляхом створення синтетичних аналогів, які імітують зовнішні ознаки та властивості натуральної шкіри [2]. Найбільш затребуваним шкіряним матеріалом для взуття залишається натуральна шкіра з сировини великої рогатої худоби, шкур свиней та деяких видів дрібної сировини [2]. Натуральна шкіра має складну волокнисту структуру, основою якої є колагенові волокна. Вони утворюють міцну й одночасно гнучку сітку, що забезпечує унікальні фізико-механічні та гігієнічні властивості [2, 3].

Технологія виготовлення натуральної шкіри включає кілька етапів: підготовчі процеси, переддубильні та дублення, фарбувально-жирувальні процеси та покривне оздоблення. Найважливішим етапом є дублення, під час якого шкура набуває міцності, еластичності та стійкості до впливу вологи і мікроорганізмів [3].

Натуральну шкіру як взуттєвий матеріал класифікують за декількома основними ознаками: за призначенням, за видом сировини, за способом дублення та оздоблення, за площею, за товщиною, за кольором, за сортом тощо [1, 2].

За призначенням у взутті шкіряні матеріали поділяють на шкіри для верху взуття та шкіри для низу взуття. Серед шкір для верху взуття виділяють шкіри хромового методу дублення, лакові шкіри, ворсові, підкладкові, юхтові; а шкіри для низу взуття поділяють на підошовні та устілкові [1].

За видом сировини шкіра поділяється залежно від походження шкур тварин. Для виробництва шкіри використовують шкури великої рогатої худоби, коней, свиней, кіз і овець тощо. Окремо виділяють екзотичні види шкіри, які використовуються переважно з декоративною метою.

За способом дублення виділяють хромові, рослинного дублення та комбіновані шкіри. Хромові є найбільш поширеними, оскільки вони м'які,



еластичні та стійкі до зношування. Шкіри рослинного дублення відзначаються більшою жорсткістю та екологічністю.

За площею шкіра характеризується розміром шкур, поділяються на малі, середні та великі, в межах від 20 до понад 120 дм², що має значення для ефективності розкрою матеріалу в подальшому виробництві взуття.

За товщиною шкіру поділяють на тонку, середню та товсту в межах товщин 0,5 – 5,0 мм. Тонка використовується для підкладки та легкого взуття, середня – для заготівки верху підкладкового взуття, товста – для заготівки верху безпідкладкового взуття або для устілок і підшів.

За кольором шкіра може бути натурального кольору, біла, чорна, різнокольорова та багатокольорова, при цьому важливою характеристикою є рівномірність забарвлення та стійкість кольору.

Якість шкіряних матеріалів повинна відповідати встановленим стандартам ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття. Технічні умови» [4].

За загальними положеннями шкіра має бути рівномірно обробленою, без дефектів, таких як тріщини, плями або нерівномірне фарбування. Важливою вимогою є однорідність товщини та структури матеріалу. Шкіра повинна бути достатньо еластичною, але водночас міцною, щоб витримувати навантаження під час носіння.

До основних фізико-механічних властивостей належать міцність, видовження, пружність, пластичність тощо. Ці характеристики визначають здатність шкіри витримувати механічні навантаження під час експлуатації взуття [4]. Хімічний склад шкіри повинен відповідати певним межах вмісту вологи, вмісту оксиду хрому та речовин, що екстрагуються органічними розчинниками. Важливими також є гігієнічні властивості, зокрема повітропроникність і гігроскопічність. Завдяки їм шкіра забезпечує комфортний мікроклімат усередині взуття, що особливо важливо при тривалому носінні. Естетичні властивості, такі як колір, текстура та зовнішній вигляд, визначають привабливість готового виробу.

Відповідно до стандарту ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття. Технічні умови» нормуються основні показники якості шкіри. Масова частка вологи повинна становити 10-16%, вміст оксиду хрому – не менше 3,5 %, а вміст речовин, що екстрагуються органічними розчинниками, – 3,7-10,0 %. Міцність при розтягуванні має бути не менше 1,5 МПа, а відносне видовження – 15-35 % [4].

Оцінка якості шкіряних матеріалів здійснюється за допомогою органолептичних та лабораторних методів. Органолептична оцінка передбачає візуальний огляд матеріалу, перевірку його на дотик, визначення еластичності та наявності дефектів. Цей метод є швидким і широко застосовується на практиці. Лабораторні методи включають визначення міцності на розрив, стійкості до зношування, вмісту вологи, оксиду хрому та незв'язаних жирувальних речовин, водопоглинання та повітропроникності. Вони дозволяють отримати більш точні та об'єктивні показники якості.



Загалом, натуральна шкіра має високі експлуатаційні та гігієнічні властивості. Якість шкіряних матеріалів визначається їх структурою, способом обробки та відсутністю дефектів і оцінюється за допомогою органолептичних і лабораторних методів. Важливу роль відіграють також умови виробництва та зберігання. Отже, оцінка якості натуральних шкіряних матеріалів є необхідною умовою виготовлення конкурентоспроможного, зручного та довговічного взуття.

Список літератури

1. Товарознавство. Т. 1. Непродовольчі товари : підруч. / Н. В. Мережко, О. Р. Мокроусова, Л. А. Коптюх та ін. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. 760 с. (дата звернення – 06.05.2026)
2. Данилкович А.Г., Омельченко Н.В. Експертиза шкіри та хутра : навч. посіб. ; вид. 2, випр. і доп. Київ : Фенікс, 2014. 228 с.. (дата звернення – 06.05.2026)
3. Andreieva O.A., Gryshchenko I.M., Zvarych I.T. Features of leather and Fur materials : Monograph. Kyiv : Svit Uspichu, 2019. 376 с. (дата звернення – 06.05.2026)
4. ДСТУ 2726-94. Шкіра для верху взуття. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1994. 12 с. (дата звернення – 06.05.2026)
5. Жалдак М.П., Мокроусова О.Р., Мережко Н.В. Факторний аналіз якості та безпечності шкіряних матеріалів. *Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки»*. 2022. № 3(43). С. 60-74. (дата звернення – 06.05.2026)

Полтавська У. Л.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Державний торговельно-економічний університет*

Михайлова Г. М.

*д. т. н., професор, професор кафедри товарознавства та митної справи,
Державний торговельно-економічний університет
м. Київ*

ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОФЕСІЙНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ

Сучасний ринок професійних мийних засобів для прибирання характеризується активним розвитком спеціалізованої хімічної продукції, призначеної для очищення різних типів поверхонь та видалення складних забруднень.

Світовий ринок засобів для прибирання зростає під впливом попиту з боку професійного клінінгу, медичних закладів і готельно-ресторанного бізнесу. У 2024 р. його обсяг становив 315,9 млрд дол. США, у 2025 р. очікувався на рівні 329,2 млрд дол. США, а середньорічний темп зростання на 2025–2034 рр. оцінено у 5,3%. Динаміку світового ринку засобів для прибирання у 2023–2025 рр. подано через вартісний обсяг ринку та темп приросту. Значення за 2023 р.



розраховано на основі показника 2024 р. та середньорічного темпу зростання 5,3% (табл. 1).

Таблиця 1. – Динаміка світового ринку засобів для прибирання у 2023–2025 рр.

Рік	Обсяг ринку, млрд дол. США	Темп приросту, %	Висновок
2023	300,0	5,3	Ринок перебував у фазі відновлення та розширення попиту після посилення вимог до гігієни
2024	315,9	5,3	Зростання підтримувалося попитом на побутові, професійні та спеціалізовані засоби
2025	329,2	4,2	Ринок зберіг висхідну динаміку, але приріст став помірнішим через високу базу попереднього року

Джерело: побудовано автором за [1]

Вимоги до показників якості засобів для прибирання охоплюють зовнішній вигляд, однорідність, колір, запах, рівень рН, мийну здатність, стійкість під час зберігання та сумісність із поверхнями. Вимоги до безпеки стосуються токсикологічної прийнятності складу, обмеження небезпечних речовин, біорозкладності поверхнево-активних речовин, безпеки для користувача, попереджувального маркування, а також правил застосування, пакування, транспортування і зберігання.

Для оцінювання безпеки відібрано чотири професійні засоби ТМ «Ecolab» різного призначення: таблетки для чищення кавомашин Ecolab Kau Beverage Equipment Cleaner 2,5 г, концентрат для скла та поверхонь Maxx Brial Synbiotic 5 л, концентрат для підлог Maxx Magic S 1 л і засіб проти грибків та плісняви Ecolab Mould-Ex 1 л. Усі зразки на Rozetka належать до бренду Ecolab, країна реєстрації бренду — США, країна виробництва — Німеччина. Єдина країна виробництва забезпечує коректне порівняння зразків за функціональними й безпековими характеристиками без впливу міжкраїнових виробничих відмінностей (табл. 2).



Таблиця 2. – Загальна характеристика об'єктів дослідження професійних засобів для прибирання ТМ «Ecolab»

Показник	Зразок			
	Таблетки для чищення кавомашин	Концентрований засіб для миття скла та поверхонь	Концентрований засіб для миття підлог	Засіб для видалення грибків і плісняви
Зовнішній вигляд				
Призначення	Для кавоварок	Для дзеркал	Для підлоги	Для ванної
Агрегатний стан	Таблетки	Рідкий засіб	Рідкий засіб	Рідкий засіб
Речовина, яка діє	Кисень	Пребіотики та пробіотики	Не вказана	Не вказана
Клас засобу	Безфосфатні	Органічні	Органічні	Органічні
Вага, г / Об'єм, л	250 г	5 л	1 л	1 л
Економічність	Готово до використання	Концентрат	Концентрат	Готово до використання

Одним із ключових показників що визначає функціональні властивості та безпечність мийних засобів, є рівень рН. Метою дослідження було визначення показників рН професійних засобів для прибирання ТМ «Ecolab» та оцінювання їхнього впливу на безпечність і функціональні властивості продукції.

Визначення рН проведено у лабораторних умовах в стінах ДТЕУ Для кожного засобу підготовлено дві проби: водний розчин у співвідношенні 2 мл засобу на 200 мл теплої води та нерозведений зразок у концентрованому вигляді. Кислотно-лужний показник визначали індикаторними смужками шляхом контакту смужки з пробєю та подальшого зіставлення отриманого забарвлення з еталонною шкалою Ph (рис. 1).

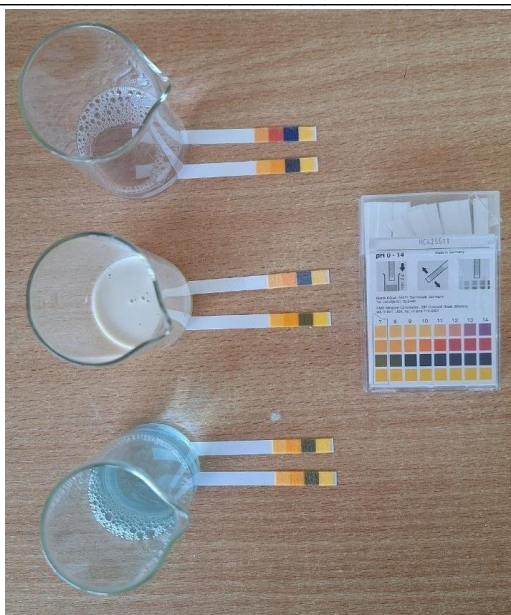


Рисунок 1. – Загальні результати

Для зразка №1 KAY Liquid Cleanser Plus pH визначали у водному розчині та концентрованому вигляді. Порівняння двох проб потрібне для встановлення зміни реакції середовища після розведення засобу перед застосуванням. За результатами дослідження pH водного розчину KAY Liquid Cleanser Plus становив близько 5, що відповідає слабокислому середовищу. У концентрованому вигляді показник зріс до близько 10, тобто засіб проявив лужні властивості. Даний засіб не потребує розведення водою, готовий до використання.

Для зразка №2 LiquidSense Heavy Duty Degreaser pH визначали з урахуванням його функціонального призначення як засобу для знежирення. Саме для таких продуктів кислотно-лужний показник має підвищене значення, оскільки лужне середовище посилює видалення жирових і стійких органічних забруднень. Результати показали, що pH водного розчину LiquidSense Heavy Duty Degreaser становив близько 10, а концентрату — близько 11. Це свідчить про виражене лужне середовище засобу, яке пояснює його знежирювальну дію. Одночасно високий pH підвищує вимоги до безпечного застосування: потрібне точне дозування, уникнення контакту зі шкірою та використання засобу лише для поверхонь, сумісних із лужними очищувачами.

Для зразка №3 LiquidSense Multi-Surface & Glass Cleaner pH визначали для оцінки придатності засобу до очищення скла та твердих поверхонь. Для цієї групи продукції важливим є помірний кислотно-лужний профіль, оскільки надмірно лужні або кислотні засоби можуть залишати сліди, впливати на блиск поверхні або пошкоджувати чутливі матеріали. Для LiquidSense MultiSurface & Glass Cleaner pH водного розчину становив близько 5, а концентрату — близько 7. Отримані значення вказують на слабокисле або близьке до нейтрального середовище, що є більш м'яким порівняно із знежирювальним засобом. Це знижує ризик агресивної дії на поверхні, але не скасовує потребу в дотриманні



інструкції, оскільки у складі можуть бути леткі компоненти, що впливають на умови безпечного використання.

Технічний регламент мийних засобів не встановлює єдиної допустимої межі рН для всіх мийних засобів, тому оцінку проведено через зіставлення з паспортами безпечності конкретних продуктів і вимогами до безпечного маркування та інформування користувача [2; 3; 4; 5].

Порівняння показало, що фактичні значення рН концентрованих зразків загалом узгоджуються з паспортами безпеки. Найвищий рівень лужності має LiquidSense Heavy Duty Degreaser, що відповідає його призначенню для знежирення, але підвищує вимоги до дозування та захисту користувача. КАУ Liquid Cleanser Plus також належить до лужних засобів у вихідному вигляді, тоді як LiquidSense Multi-Surface & Glass Cleaner має найм'якший рН-профіль. Розбіжність у рН робочого розчину третього зразка потребує уточнення точнішим електрометричним методом, оскільки індикаторні смужки дають приблизний результат. За результатами оцінки рН основною умовою безпечності є не лише відповідність паспортному діапазону, а правильне розведення, дотримання інструкції, маркування та використання засобу на сумісних поверхнях.

Список літератури

1. Cleaning Products Market Size & Share Report, 2034. Global Market Insights. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/cleaning-products-market>
2. Про затвердження Технічного регламенту мийних засобів: постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.2008 № 717. База даних «Законодавство України». Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/717-2008-%D0%BF>
3. LIQUID CLEANSER PLUS: Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006. Ecolab. 2023. URL: <https://pic.webstar.ch/SDB/D260460.pdf>
4. LIQUIDSENSE HEAVY DUTY DEGREASER: Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006. Ecolab. 2026. URL: <https://www.bunzl catering.co.uk/download/n04985-1000707/>
5. LIQUIDSENSE MULTI-SURFACE & GLASS CLEANER: Safety Data Sheet according to Regulation (EC) No. 1907/2006. Ecolab. 2026. URL: <https://www.bunzl catering.co.uk/download/n04986-1000698/>



Сівова В.Р.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Державний торговельно-економічний університет*

Мокроусова О.Р.

*д. т. н., професор, професор кафедри товарознавства та митної справи
Державний торговельно-економічний університет
м. Київ*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ В ЕЛЕМЕНТАХ ОЗДОБЛЕННЯ ШКІРЯНОГО ВЗУТТЯ

Розвиток сучасної легкої промисловості супроводжується зростанням уваги до питань екологічної безпеки, ресурсозбереження та повторного використання матеріалів. Виробництво шкіряного взуття характеризується значними обсягами відходів натуральної шкіри, текстильних та полімерних матеріалів, частина яких може бути повторно використана у виробничому циклі [1]. Особливо перспективним напрямом є застосування вторинної сировини в елементах оздоблення взуття, оскільки саме декоративні компоненти дозволяють адаптувати матеріали без суттєвого впливу на функціональні властивості виробу.

Використання вторинної сировини дозволяє не лише знизити витрати виробництва, але й скоротити кількість відходів, що потрапляють у навколишнє середовище. У міжнародній практиці все більшого поширення набувають принципи циркулярної економіки, які передбачають повторне використання матеріалів та мінімізацію виробничих втрат [2]. Для взуттєвої галузі це є особливо актуальним через складність утилізації комбінованих матеріалів.

Найбільш поширеними видами вторинної сировини у виробництві оздоблювальних елементів є шкіряні відходи, текстильні залишки та вторинні полімери. Подрібнені шкіряні відходи можуть застосовуватись для створення декоративних вставок, аплікацій та оздоблювальних накладок [3]. Вони характеризуються високою міцністю та достатньою зносостійкістю, проте мають обмежені дизайнерські можливості.

Текстильні вторинні матеріали, навпаки, забезпечують ширший спектр кольорових та фактурних рішень. Для оздоблення часто використовують залишки джинсових тканин, синтетичних волокон та трикотажних полотен [4]. Такі матеріали легко піддаються обробці та дозволяють створювати декоративні композиції різної складності.

Вторинні полімерні матеріали застосовуються у виробництві фурнітури, декоративних елементів та оздоблювальних деталей [5]. Полімери характеризуються високою стійкістю до стирання та вологи, але потребують контролю токсикологічних показників і дотримання екологічних вимог.

Основними видами шкіряних відходів, що можуть використовуватись у виробництві елементів оздоблення взуття, є обрізки натуральної шкіри після розкрою деталей верху взуття, шліфувальний пил, залишки підкладкової шкіри,



відходи спилку та дрібні фрагменти декоративних покриттів. Такі матеріали характеризуються достатньою міцністю, еластичністю та придатністю до повторної механічної обробки. Найчастіше їх застосовують для виготовлення декоративних накладок, аплікацій, вставок і дрібних оздоблювальних елементів.

До текстильних залишків, які можуть повторно використовуватись у взуттєвому виробництві, належать обрізки джинсових тканин, бавовняних полотен, трикотажу, синтетичних тканин, фетру та декоративних стрічок. Значна різноманітність кольорів і фактур дозволяє використовувати ці матеріали для створення дизайнерських композицій, декоративних вставок, текстильних аплікацій та комбінованого оздоблення взуття.

Серед вторинних полімерних матеріалів найбільш поширеними є подрібнений поліуретан, полівінілхлорид, термопластичні еластомери, залишки полімерних плівок і пластмасової фурнітури. Такі матеріали використовують для виготовлення декоративних деталей, оздоблювальних вставок, елементів фурнітури та допоміжних компонентів конструкції взуття. Вторинні полімери характеризуються високою стійкістю до вологи та стирання, що забезпечує достатню довговічність декоративних елементів.

Кожен вид вторинної сировини має власну сферу ефективного використання. Шкіряні відходи доцільно використовувати для елементів, які зазнають механічного навантаження, тоді як текстильні матеріали є більш придатними для декоративного оформлення.

Отримані результати підтверджують перспективність використання вторинної сировини у виробництві елементів оздоблення шкіряного взуття. Найбільш ефективним підходом є комбінування різних видів матеріалів, що дозволяє компенсувати їхні окремі недоліки та підвищити експлуатаційні й декоративні властивості виробів. Практичне впровадження таких рішень сприятиме зниженню екологічного навантаження на довкілля та формуванню ресурсозберігаючих технологій у легкій промисловості.

Список літератури

1. Circular economy in footwear industry. URL: <https://www.sciencedirect.com> (дата звернення: 15 Кві. 2026).
2. Sustainable materials in fashion. URL: <https://www.mdpi.com> (дата звернення: 16 Кві. 2026).
3. Використання відходів шкіряного виробництва. URL: <https://elib.kpi.ua>
4. Textile recycling technologies. URL: <https://www.textileworld.com> (дата звернення: 16 Кві. 2026).
5. Polymer recycling in footwear. URL: <https://www.sciencedirect.com> (дата звернення: 24 Кві. 2026).



Случинський Є.О.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня освіти
Херсонський національний технічний університет*

Бойко Г.А.

*д.т.н., доцент,
професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

ЯКІСТЬ ЛУБ'ЯНОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВЗУТТЄВОГО ТЕКСТИЛЮ: ТЕХНОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ТА НОРМАТИВНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Світовий ринок конопляного волокна стійко зростає. Аналітична агенція Astute Analytica оцінює його обсяг у 5,78 млрд дол. США на 2024 рік, а до 2033 року очікується зростання до 30,13 млрд дол. США із середньорічним темпом 20,12 %. Річне виробництво конопляного волокна в світі складає близько 200 тис. тонн, причому Франція та Китай разом забезпечують близько 70 % цього обсягу. У європейському виробництві Франція займає 78 % (121,72 тис. тонн у 2022 р.). Натомість, частка конопляного волокна у світовому текстилі не перевищує 1 % порівняно з бавовною. Це вказує на значний потенціал для розширення сфер застосування, особливо у сегменті взуттєвого текстилю [1].

Особливий інтерес до коноплі становлять не лише через ринкову динаміку, а й через властивості самого волокна. Конопляне волокно має високу міцність і зносостійкість, йому притаманні природні антибактеріальні та гіпоалергенні властивості, добра повітропроникність, здатність поглинати вологу й захищати від УФ-випромінювання [2]. Завдяки цьому воно виглядає перспективною сировиною для взуттєвих матеріалів. Вивчення ринку взуття з конопляним верхом підтверджує зростання попиту на таку продукцію в розвинутих країнах і вказує на доцільність заміни бавовни конопляним волокном [5]. В Україні коноплярство також розвивається. У травні 2025 р. в Житомирській області повноцінно запрацював найбільший в Україні завод первинної переробки промислових конопель (компанія Ma'Rijany Hemp Company). Інститут луб'яних культур НААН України досліджує цю культуру понад 90 років, за цей час створено близько 70 сортів промислових конопель. Найвідоміший серед них ЮСО-31, перший у світі однодомний безнаркотичний сорт, що слугує сортом-стандартом для реєстрації в країнах ЄС.

Огляд сучасного стану первинної переробки луб'яних культур показує потребу в удосконаленні технологічних процесів, автоматизації та впровадженні нового обладнання [4]. Це насамперед стосується адаптації до вимог взуттєвого текстилю (забезпечення потрібної тонкості, гнучкості й однорідності волокна) [2]. Тому метою даної роботи є аналіз технологічних факторів, що формують якість луб'яної сировини, та оцінка чинних нормативів, наскільки їх підходи придатні для контролю якості конопляного волокна, призначеного для взуттєвого текстилю.



Якість луб'яної сировини залежить від комплексу факторів на всіх етапах виробничого ланцюга, від вибору сорту до методів первинної переробки. Порівняння практик провідних виробників конопляного волокна дає змогу побачити як спільні тенденції, так і помітні відмінності.

Вилежування є одним з основних етапів отримання якісної конопляної сировини, тобто контрольоване розкладання пектинів, які зв'язують волокно з деревною частиною стебла. Дослідники з китайського Університету Ціндао запропонували поєднати світло-активоване очищення з м'якою ферментативною обробкою. Попередні розрахунки вказують, що такий підхід здатен скоротити енергоспоживання на 40-60 % порівняно з традиційними лужними методами й дає чистіше волокно з неушкодженою структурою целюлози. У ЄС досі переважає росяне мочіння, воно екологічне, але залежне від погоди. Порівняльні дослідження показують, що водяне мочіння підвищує вміст целюлози до 81,7 % (проти 78,4 % у росяного), тоді як ферментативне дає змогу краще контролювати процес і отримувати однорідніше волокно. В Україні теж здебільшого застосовують росяне мочіння, проте у вітчизняних наукових працях доведено перспективність ферментативної обробки, як екологічно безпечного й менш енерговитратного методу [4].

Декортикація безпосередньо позначається на цілісності й однорідності волокна. Досвід китайських підприємств показує, що впровадження автоматичного калібрування декортикаторів допомогло зменшити частку дефектного волокна з 12 % до 4 %. Сучасні декортикаційні лінії, наприклад, ті що їх випускає сербська Hemp Solutions – оснащені цифровим керуванням (VFD, НМІ, сервоприводи), здатні зберігати рецепти для різних партій сировини й досягають продуктивності до 1 т/год. Серед європейських виробників обладнання варто згадати бельгійську Vanhauwaert, яка випускає універсальні лінії для льону та конопель, і французьку La Chanvrière, що вклала 15 млн євро в нове виробництво в Арденнах. В Україні фахівці Інституту луб'яних культур НААН розробили технологію виділення волокна, орієнтовану на збільшення виходу довгого волокна й зниження енергомісткості переробки. Подальше вдосконалення має йти шляхом поєднання автоматизації з ультразвуковою та електроімпульсною обробкою, що підвищить ефективність вилучення волокна.

Окремо для України стоїть логістичне питання. Адже переробних потужностей обмаль, сьогодні в країні працює всього декілька профільних компаній, тоді як у 1990-х роках їх налічувалось близько 30. Фахівці Інституту луб'яних культур НААН наголошують: «щоб переробка конопель була рентабельною, відстань від поля до заводу не має перевищувати 100 км». Виробники сировини й переробні підприємства зосереджені в основному в північних областях – Рівненська, Житомирська, Чернігівська, Сумська. Південні регіони теж мають чималий потенціал для вирощування конопель на волокно (як посухостійкої альтернативи звичним культурам), однак там бракує переробних потужностей. Перевезення стебел на великі відстані веде до втрати вологи, механічних пошкоджень, а відтак і до погіршення якості волокна. Вихід вбачається у впровадженні мобільних модульних декортикаторів, здатних



обробляти сировину просто в полі. Такі системи вже доступні, наприклад, Непр Solutions розробляє мобільні польові установки як складник модульних ліній.

Отже, на якість луб'яної сировини впливає широкий спектр технологічних факторів, від вибору сорту до методів первинної переробки й виробничого контролю. Разом із тим об'єктивна оцінка досягнутих показників якості потребує надійної нормативної бази, яка регламентує методи контролювання властивостей волокна.

В Україні діє система стандартів для оцінювання якості луб'яної сировини на різних стадіях переробки. Конопляну солому оцінюють за ДСТУ 8423:2015 – цей стандарт установлює вимоги до визначення засміченості, довжини й діаметра стебел, вмісту лубу та розривного навантаження. Для стебел трести конопель застосовують ДСТУ 8422:2015, який додатково включає визначення вмісту волокна. Методи оцінювання якості конопляної сировини можна згрупувати в чотири основні категорії: візуально-органолептичні (колір, запах, наявність дефектів), фізико-механічні (розривне навантаження, гнучкість, лінійна густина), хімічні (вміст целюлози, лігніну, пектинових речовин) та біологічні (стійкість до мікроорганізмів). Для взуттєвого текстилю найінформативніші саме фізико-механічні показники, розривне навантаження й видовження визначають майбутню зносостійкість виробу, а лінійна густина волокна впливає на тонкість і гнучкість тканини. Від цих характеристик безпосередньо залежать комфорт і довговічність взуття.

Разом із тим чинні українські стандарти не охоплюють специфічних вимог взуттєвого текстилю – стійкості до багаторазового вигину, опору стиранню, паропроникності. Для порівняння, у міжнародній практиці використовують ширший набір стандартизованих методів. Це, зокрема, ISO 5079 (розривне навантаження й видовження окремих волокон), ISO 1973 (лінійна густина волокон віброскопічним методом) і ASTM D1577 (аналогічний метод за американською системою). Тип луб'яних волокон ідентифікують за EN ISO 20706-1:2019, що регламентує мікроскопічні методи дослідження. Порівняння українських та міжнародних методів наведено в табл. 1.



Таблиця 1. – Показники якості конопляного волокна за українськими та міжнародними стандартами

Показник	ДСТУ 8422, 8423	ISO / ASTM / EN
Об'єкт дослідження	Стебла, солома, треста	Окремі волокна
Засміченість	+	–
Довжина й діаметр стебел	+	–
Вміст лубу	+	–
Вміст волокна	+	–
Розривне навантаження	+ (на пучок)	+ (ISO 5079, окреме волокно)
Гнучкість волокна	+	–
Лінійна густина	–	+ (ISO 1973, ASTM D1577)
Мікрометрична тонкість (мікронейр)	–	+
Автоматизована класифікація за довжиною	–	+
Ідентифікація типу луб'яного волокна	–	+ (EN ISO 20706-1)
Стійкість до багаторазового вигину	–	+ (ISO 17694)
Опір стиранню	–	+ (EN ISO 12947-2)
Паропроникність	–	+ (ISO 11092)

«+» — показник передбачено стандартом; «–» — показник відсутній.

У світі для оцінки придатності волокна до текстильного використання дедалі частіше застосовують методи визначення мікрометричної тонкості (мікронейр) та автоматизовані системи класифікації за довжиною [3]. Запровадження подібних підходів в українську практику стандартизації дозволило б об'єктивніше оцінювати якість конопляного волокна для потреб взуттєвої промисловості й водночас наблизити вітчизняні стандарти до європейських.



Виконаний огляд дає підстави сформулювати кілька висновків. Удосконалювати первинну переробку доцільно за кількома напрямками: автоматизоване контролювання параметрів декортикації, ферментативні та світло-ферментативні методи обробки, а також мобільні модульні установки, які допоможуть розв'язати логістичні труднощі українських виробників. Вітчизняна нормативна база (ДСТУ 8422:2015, ДСТУ 8423:2015) дає базовий набір методів контролю – засміченість, довжина стебел, вміст волокна, розривне навантаження. Водночас за точністю визначення лінійної густини окремих волокон та автоматизацією вимірювань вона відстає від міжнародних стандартів (ISO 5079, ISO 1973, ASTM D1577). Українські стандарти доцільно доповнити методами визначення мікрометричної товщини й автоматизованої класифікації за довжиною, а також показниками, критичними саме для взуттєвого текстилю, стійкості до багаторазового вигину, опору стиранню та паропроникності.

Список літератури

1. Astute Analytica. Hemp Fiber Market Size, Share & Trends. 2025. URL: <https://www.astuteanalytica.com/industry-report/hemp-fiber-market>.
2. Malabadi R.B., Kolkar K.P., Chithari K.S., Achappa S. Industrial Cannabis sativa: Role of hemp (fiber type) in textile industries. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences*. 2023. Vol. 16, №. 2.
3. University of Vermont. 2023 Industrial Hemp Fiber Variety Trial Report. Burlington: UVM Extension, 2024. URL: https://www.uvm.edu/d10-files/documents/2024-08/2023_Hemp_Fiber_VT_Report.pdf
4. Євтушенко А.В., Бойко Г.А. Сучасний стан первинної переробки луб'яних культур. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. № 1 (92). С. 316-320.
5. Бойко Г. Ринок взуття з конопляного волокна. *Міжнародний науково-практичний журнал "Товари і ринки"*. 2024. № 3 (51). С. 92-103. [https://doi.org/10.31617/2.2024\(51\)06](https://doi.org/10.31617/2.2024(51)06).



Тараненко Н.П.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет*

Гич О.А.

*асистент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет
м. Хмельницький*

МАРКУВАННЯ ЯК ІНСТРУМЕНТ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ДИТЯЧИХ ВОЛОГИХ СЕРВЕТОК

Сучасний ринок дитячих гігієнічних товарів характеризується швидким зростанням асортименту. Дитячі вологі серветки стали невід'ємним елементом щоденного догляду за дітьми раннього віку завдяки зручності використання. Збільшення пропозицій від різних виробників (як вітчизняних, так і імпортерів) створює для споживачів широкий вибір, але водночас ускладнює прийняття обґрунтованого рішення.

Актуальність теми зумовлена особливостями дитячої шкіри: вона тонша, більш проникна, зі слабо розвиненим захисним бар'єром. Неправильний вибір гігієнічних засобів може спричинити подразнення, алергічні реакції, порушення мікрофлори та інші проблеми здоров'я. У цьому контексті маркування набуває ключового значення як основне джерело інформації про склад, безпеку і якість продукції.

Мета дослідження: дослідити маркування дитячих вологих серветок як інструмент оцінювання їх якості та безпеки для споживачів.

Ринок дитячих вологих серветок динамічно розвивається завдяки попиту на зручні засоби гігієни. Виробники пропонують продукцію з різними властивостями: з рослинними екстрактами, гіпоалергенну, з нейтральним рН тощо. Однак зростання асортименту супроводжується ризиками - не всі товари відповідають високим стандартам безпеки для дітей раннього віку. Дитяча шкіра вимагає відсутності агресивних компонентів (спирт, парабени, фталати, метилізотіазоліон та інші потенційні подразники).

Маркування є первинним джерелом інформації для споживача. Воно повинно давати змогу оцінити склад (повний перелік інгредієнтів у порядку зменшення концентрації), призначення (для дітей з народження, для чутливої шкіри тощо), умови зберігання та термін придатності, дані про виробника/імпортера та сертифікаційні позначки.

Правильне маркування допомагає споживачам уникати небезпечних компонентів і робити свідомий вибір.

Відповідність дитячих вологих серветок нормативним вимогам є необхідною умовою забезпечення їхньої якості та безпеки для здоров'я дітей.

В Україні якість і безпека дитячих вологих серветок контролюється низкою нормативних документів та технічних регламентів. Основними є вимоги Закону України «Про загальну безпеку нехарчової продукції», Закону

України «Про захист прав споживачів» та санітарного законодавства. Крім того, під час виробництва застосовуються національні стандарти та технічні умови, такі як ДСТУ EN ISO 22716:2015 Косметика. Належна виробнича практика (GMP). Настанови з належної виробничої практики; Технічний регламент на косметичну продукцію та його вимоги тощо.

У дослідженні розглянуто основні показники маркування (табл. 1) на обраних 7 зразках дитячих вологих серветок (рис.1).

Зразок 1
Aqua
baby



Зразок 2
Beauty
baby



Зразок 3
Colotis



Зразок 4
Huggies



Зразок 5
Joy





Зразок 6
Lirro



Зразок 7
Ruta



Рисунок 1 – Зразки дитячих вологих серветок

Таблиця 1 – Перевірені показники маркування дитячих вологих серветок

Показники	Зразок						
	1	2	3	4	5	6	7
Назва товару	+	+	+	+	+	+	+
Виробник	+	-	+	+	+	+	+
Країна походження	+	-	+	+	+	+	+
Склад (INCI)	+	+	-	-	+	+	+
Дата виготовлення	-	+	+	+	+	+	+
Термін придатності	+	+	+	+	+	+	+
Умови зберігання	+	-	-	+	+	+	+
Спосіб використання	+	-	-	+	+	+	+
Вікові обмеження	+	-	-	-	+	+	+
Попередження щодо застосування	+	-	-	+	+	+	+
Контактна інформація виробника	+	-	+	+	+	+	+
Нормативний документ	+	+/-	+/-	+	+	+	+

З аналізу маркувальної інформації, яка містилась на упаковках дитячих вологих серветок, виділено 3 зразки (5, 6, 7) в яких найбільш повно для споживача представлено відомості про товар. Зразок під номерами 2 та 3 містили мінімальну інформацію, що обмежує покупця в його праві на неї, натомість зразок 3 єдиний, який має відомості про сировинний склад нетканого полотна, а зразок 2 - підтвердження клінічного та дерматологічного гіпоалергенна.

На зіставленні даних маркування досліджених зразків можна зробити висновок, що більшість вітчизняних виробників повністю відповідає вимогам українського законодавства [1-3], а от зразки, які були імпортовані, мають не достатньо інформаційних відомостей для споживача. Тому варто підвищити контроль щодо дотримання нормативних вимог забезпечуючи стабільну якість продукції, захист здоров'я дітей та право споживачів на безпечні товари.



Наявність сертифікації, правильного маркування та проходження лабораторного контролю підвищують довіру покупців до виробника та сприяють формуванню відповідального ринку дитячих гігієнічних товарів.

Список літератури

1. Про захист прав споживачів : Закон України від 10.06.2023 № 3153-IX : станом на 16 груд. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3153-20/ed20260302>.

2. Про загальну безпечність нехарчової продукції : Закон України від 02.12.2010 № 2736-VI : станом на 3 трав. 2026 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2736-17#Text>.

3. Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію : Постанова Каб. Міністрів України від 20.01.2021 № 65 : станом на 26 лип.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/65-2021-п#Text>.

Фесіна Х.Ю.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Луцький національний технічний університет*

Головенко Т.М.,

д.т.н., доцент,

*доцент кафедри креативних технологій та фешн-індустрії,
Луцький національний технічний університет*

м. Луцьк

ЯКІСТЬ SMART-ТЕКСТИЛЮ ТА «РОЗУМНОГО» ОДЯГУ НА МІЖНАРОДНОМУ РІВНІ: СТАНДАРТИ ТА КЛЮЧОВІ ОСОБЛИВОСТІ

Сучасна фешн-індустрія є на етапі глобальної трансформації, викликана стрімким розвитком високих технологій. В синергії текстильної промисловості, мікроелектроніки та ІТ-сфери виник абсолютно новий сегмент ринку — smart-текстиль, «розумний одяг» та переносна електроніка (Wearable Technology). Інтеграція в одяг сенсорів, датчиків, систем терморегуляції та світлодіодів відкриває новітні можливості для медицини, спорту, військового сегменту та casual-моди [1].

Однак, розробка таких гібридних виробів створює серйозний виклик для інженерів та фахівців із контролю якості. Одяг та електроніка регулюються абсолютно різними, часто протилежними стандартами безпеки. Текстиль має бути гнучким, витримувати багаторазове прання та хімічну чистку, тоді як мікросхеми та джерела живлення є чутливими до вологи й механічних пошкоджень. Саме тому стандартизація та розробка уніфікованих методів оцінки якості smart-текстилю на міжнародному рівні є критично важливою умовою для масового виходу таких товарів на ринок та гарантування безпеки споживачів.



Метою даної наукової роботи є дослідження сучасного стану і особливостей міжнародної стандартизації, а також оцінки якості smart-текстилю та «розумного» одягу, вивчення класифікації smart-текстилю та особливостей його конструкції, а також аналіз міжнародної нормативно-правової бази (ISO, ІЕС), що регулює цю сферу.

За класифікаційними ознаками та сферами застосування інтелектуального текстилю smart-текстиль розглядають як текстильні матеріали або вироби, здатні сприймати зміни навколишнього середовища чи стану людини та реагувати на них. За міжнародною класифікацією ISO виділяють три основні типи smart-текстилю:

- пасивний smart-текстиль — лише сприймає інформацію без активної реакції (наприклад, антибактеріальні тканини або текстиль з оптичними волокнами).
- активний smart-текстиль — фіксує зміни та реагує на них (тканини з пам'яттю форми, матеріали з фазовим переходом, адаптивні мембрани).
- ультра-smart текстиль — поєднує функції сенсора, реакції та адаптації завдяки вбудованим мікропроцесорам. Використовується у військовому, спортивному та космічному одязі [2].

Основними сферами застосування smart-текстилю являється медицина, спорт, військовий сегмент та fashion-індустрія (рис. 1).



Джерело: електронні ресурси мережі Інтернет

Рис. 1 – Приклад сфер застосування smart-текстилю

Smart-текстиль є гібридним продуктом, що поєднує текстильну основу та електронні компоненти. Текстильна матриця забезпечує комфорт, повітропроникність і гігієнічні властивості, а електронна підсистема включає провідні нитки, сенсори, датчики, нагрівальні елементи, LED-компоненти, акумулятори та модулі зв'язку. Основна проблема стандартизації полягає в тому, що традиційні стандарти сфери текстилю і одягу не враховують наявність електроніки, а стандарти сфери електроніки — вплив прання, згинання чи розтягування тканини. Тому smart-текстиль потребує спеціальних комплексних методів оцінки якості та безпеки. Оскільки «розумний одяг» поєднує в собі текстиль та електроніку, його технічне регулювання об'єднало декілька галузей промисловості. Світовими лідерами, які спільно створюють стандарти для переносної електроніки (Wearable Technology), є дві ключові організації:



- ISO (International Organization for Standardization) — Міжнародна організація зі стандартизації. Вона відповідає за класичні текстильні характеристики, ергономіку, маркування та антропометричні параметри;
- IEC (International Electrotechnical Commission) — Міжнародна електротехнічна комісія. Вона розробляє стандарти для всіх електротехнічних, електронних та пов'язаних із ними технологій, що інтегруються в одяг.

Головним перспективним етапом в стандартизації smart-текстилю та «розумного одягу» є формування спільних робочих груп ISO та IEC, з метою усунення дублювання функцій та нормативних розбіжностей. Діяльність ISO та IEC спрямована на створення уніфікованих стандартів, що дадуть змогу сертифікувати smart-одяг як цілісний виріб, а не як сукупність ізольованих елементів. Основним майданчиком для створення стандартів у сфері smart-fashion є технічний комітет ISO/TC 38 «Текстиль». На базі комітету функціонують спеціальні робочі групи: WG 31 «Smart textiles», які займаються виключно інтелектуальними матеріалами та технічний комітет IEC/TC 124 (Wearable Electronic Devices and Technologies).

Основними напрямками діяльності комітетів WG 31 «Smart textiles» та IEC/TC 124 є: створення єдиної міжнародної термінології у сфері smart-fashion; стандартизація методів вимірювання електричного опору провідних ниток під час їх деформації; розробка вимог до конекторів та роз'ємів, які з'єднують гнучкі тканинні плати з жорсткими акумуляторами.

Нині сформовано базовий пакет міжнародних стандартів для smart-текстилю, якими керуються провідні бренди та виробники електронного «розумного» одягу:

- IEC 63203 - серія стандартів, яка регулює переносну електроніку та e-textiles: визначає термінологію, методи вимірювання електричних властивостей провідних тканин і стійкість електронного текстилю до прання.
- ISO 19684 (Textiles — Smart textiles) — встановлює методи випробування текстильної складової smart-текстилю та оцінює вплив інтегрованих датчиків на міцність і зносостійкість тканини.
- CEN/TR 16298 — європейський технічний стандарт, що класифікує smart-текстиль і визначає вимоги до його екологічної утилізації [3, 4, 5].

Оцінка якості smart-текстилю вимагає абсолютно нових лабораторних методик, оскільки виріб має зберігати свої специфічні властивості (наприклад, здатність проводити струм або передавати сигнал) у процесі тривалого використання.

Основними видами випробувань у міжнародній практиці є:

1. Випробування на стійкість до багаторазового прання (стандарт IEC 63203-204-1), що є одним із найскладніших тестів. Зразки smart-одягу перуть у спеціальних лабораторних машинах за визначених температур (найчастіше 30°C або 40°C) з використанням еталонних пральних засобів від 10 до 50 разів. Після кожного циклу прання та сушіння вимірюють електричний опір провідних ниток. Якщо опір критично зростає (через мікротріщини або вимивання частинок срібла), виріб вважається неякісним.



2. Тести на циклічне згинання, розтягування та кручення: одяг постійно деформується в зоні ліктів, колін та пахв, тому роботизовані стенди розтягують тканину тисячі разів поспіль. Якість перевіряється за тим, чи не ламаються вбудовані гнучкі плати та чи повертається тканина до початкової форми без втрати контакту між датчиками [5, 6].

Вимоги до безпеки є досить суворими, оскільки елементи «розумного» одягу знаходяться в безпосередньому і тривалому контакті зі шкірою людини:

- *Електробезпека та захист від перегріву*: якщо виріб працює від низької напруги (зазвичай від 3,7V до 5V від міні-акумуляторів), будь-яке коротке замикання (наприклад, під зливою) не повинно призвести до удару струмом чи опіку. Одяг з активним підігрівом обов'язково повинен мати вбудовані запобіжники та датчики автоматичного вимкнення у разі досягнення критичної температури (зазвичай не вище 42°C-45°C).

- *Біосумісність та гіпоалергенність*: металізовані нитки (з напиленням міді чи срібла) та корпуси датчиків не повинні виділяти токсичних речовин при контакті зі шкірою. Вироби тестуються на відповідність стандарту Oeko-Tex Standard 100 або ISO 10993 (біологічна оцінка медичних виробів), щоб гарантувати відсутність подразнень, дерматитів чи алергічних реакцій.

- *Електромагнітна сумісність (EMC) та випромінювання*: у випадку використання в «розумному одязі» Bluetooth або Wi-Fi для передачі даних на смартфон, рівень його електромагнітного випромінювання (SAR) має перевірятися так само суворо, як і для мобільних телефонів, щоб не завдавати шкоди внутрішнім органам людини [7].

Висновки. За результатами здійсненого дослідження проаналізовано особливості і специфіку стандартизації, а також оцінку якості smart-текстилю та «розумного» одягу (Wearable Technology) на міжнародному рівні та зроблено наступні висновки:

- smart-текстиль є складним гібридним продуктом, який об'єднує властивості матеріалів легкої промисловості та мікроелектроніки (сенсори, плати, джерела живлення). Це створює серйозні виклики для контролю якості, оскільки текстиль та електроніка регулюються різними технічними регламентами;

- міжнародна нормативна база активно розвивається завдяки спільній роботі організацій ISO та IEC. Розроблені ними стандарти (зокрема, серія IEC 63203) дозволяють уніфікувати вимоги до e-textiles та оцінювати такий одяг як єдину безпечну систему;

- оцінка якості розумних виробів вимагає специфічних тестів. Найбільш критичними є лабораторні випробування на стійкість до багаторазового прання та циклічного згинання тканини. Головними критеріями безпеки для споживача залишаються захист від перегріву, електробезпека та гіпоалергенність компонентів.



Список літератури

1. Буднікевич І., Дузяк К. Місце fashion-індустрії в структурі креативних студій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/6665/vknu-es-2022-n2t2304_33.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата звернення 03.04.2025 р.).
2. ISO 19684:2023 Textiles — Smart textiles — Test method for determination of electrical conductivity of smart textile fabrics (Текстиль. smart-текстиль. Метод випробування для визначення електричної провідності smart-текстильних тканин). [Офіційний вебсайт ISO]. URL: <https://www.iso.org/standard/65910.html>
3. IEC 63203-101-1:2021 Wearable electronic devices and technologies — Part 101-1: Terminology and Guidelines for Evaluation of Smart Textiles (Носимі електронні пристрої та технології. Частина 101-1: Термінологія та вказівки щодо оцінювання smart-текстилю). URL: <https://webstore.iec.ch/publication/65902>
4. IEC 63203-204-1:2023 Wearable electronic devices and technologies — Part 204-1: Electronic textiles — Test method for assessing washing durability of e-textile products (Носимі електронні пристрої та технології. Частина 204-1: Електронний текстиль. Метод випробування для оцінки стійкості до прання виробів з е-текстилю). URL: <https://webstore.iec.ch/publication/74088>
5. CEN/TR 16298:2022 Textiles and textile products — Smart textiles — Definition, categorisation, applications and standardisation needs (Текстиль та текстильні вироби. smart-текстиль. Визначення, категоризація, застосування та потреби в стандартизації). [Європейський комітет зі стандартизації]. URL: <https://standards.cen.eu/>
6. Інноваційні технології в індустрії моди: текстиль майбутнього та Wearable Technology // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. — 2024. — № 3. — С. 45–52. [Наукова періодика КНУТД]. URL: <https://er.knutd.edu.ua/>
7. Оцінка відповідності та безпека продукції легкої промисловості в умовах євроінтеграції: монографія / за ред. проф. Т. О. Петренко. — К. : Наукова думка, 2023. — 210 с. [Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського]. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>



СЕКЦІЯ 3. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО БЕЗПЕЧНОСТІ ПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ

Доценко А.С.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет*

Семенченко О.О.

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації,
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

ОЦІНКА МАРКУВАННЯ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЯХ

У виробництві безалкогольних напоїв широко застосовуються харчові добавки, що забезпечують смак, колір і триваліший термін зберігання продукції. У зв'язку зі зростанням обсягів споживання такої продукції особливого значення набуває оцінка її безпечності та відповідності вимогам маркування.

У виробництві безалкогольних солодких напоїв часто використовують синтетичні підсолоджувачі. Найбільш поширеними є аспартам, ацесульфам калію, цикламати та сукралоза. Їх застосування дозволяє знизити калорійність продукції і створювати напої категорії «Zero» або «Без цукру». Разом із перевагами використання підсолоджувачів зростає увага до можливого впливу їх тривалого споживання на організм людини. Пильну увагу привертає аспартам Е951 через можливі ризики його споживання. Після потрапляння до організму він розщеплюється з утворенням фенілаланіну, що становить небезпеку для людей із фенілкетонурією. Тому у країнах Європейського Союзу на продуктах, що містять аспартам, обов'язково зазначається попередження: «Містить джерело фенілаланіну».

Всесвітня організація охорони здоров'я у 2023 році опублікувала рекомендації щодо підсолоджувачів і на необхідності дотримання допустимих рівнів їх споживання [1]. У вимогах зазначено, що для підлітка масою 50 кг теоретична добова межа споживання аспартаму становить 2000 мг, що відповідає приблизно 3,3 л напою з максимально допустимим рівнем 600 мг/л. Це означає, що навіть продукти з позначкою «без цукру» потребують поміркованого споживання. Безпечність солодких напоїв залежить не від самої відсутності цукру, а від виду та кількості замінників. Тому в продуктах харчування з підсолоджувачами є обов'язковий попереджувальний напис: «Середня референсна величина добового споживання для осіб старше 18 років (8400 кДж / 2000 ккал)» [2].

Окремі наукові роботи стверджують, що регулярне вживання синтетичних підсолоджувачів здатне впливати на обмін речовин та роботу травної системи.



За рекомендаціями ВООЗ (2023 рік) некалорійні підсолоджувачі не слід розглядати як основний спосіб контролю маси тіла або профілактики неінфекційних захворювань. Виявлено, що тривале споживання підсолоджувачів може бути пов'язане з ризиком розвитку інсулінорезистентності, ожиріння та цукрового діабету 2 типу.

За результатами медичних досліджень встановлено вплив синтетичних підсолоджувачів на обмін речовин. Аспартам, сукралоза та сахарин можуть змінювати співвідношення корисних і патогенних бактерій кишечника та спричиняти порушення обмінних процесів в організмі. Також можливий вплив синтетичних підсолоджувачів на сигнальні механізми між кишечником та центральною нервовою системою. Це може змінювати процеси регуляції апетиту, сприяти посиленню потягу до солодких продуктів та формуванню порушень харчової поведінки.

Разом із підсолоджувачами у виробництві безалкогольних напоїв активно використовуються синтетичні барвники, зокрема тартразин E102, жовтий «сонячний захід» E110, азорубін E122 та червоний чарівний АС E129.

Серед синтетичних барвників особливу увагу привертають азобарвники, вплив яких пов'язують із можливими алергічними реакціями та порушеннями поведінки у дітей. Дослідження, проведені університетом Саутгемптона на замовлення FSA (Агентства харчових стандартів Великобританії), виявили можливий зв'язок між споживанням окремих синтетичних барвників та підвищенням гіперактивності, зниженням концентрації уваги й порушеннями поведінки у дітей.

У країнах ЄС вимоги до використання таких барвників є жорсткішими. Відповідно до статті 24 Регламенту (ЄС) №1333/2008, харчові продукти та напої, що містять барвники E102, E104, E110, E122, E124 та E129, повинні містити попередження: «Може негативно впливати на активність та увагу дітей» [2]. На такій продукції в Україні не завжди є попереджувальний запис [3].

Ще однією поширеною добавкою у солодких напоях є бензоат натрію (E211), який застосовують як консервант. Потенційний ризик його використання пов'язаний із можливістю утворення бензолу при взаємодії з аскорбіновою кислотою за умов високих температур і світла. Через це в європейських країнах контроль за використанням бензоату натрію є особливо суворим [2]. Через це в країнах ЄС більшість виробників відмовляються від використання E211 або знижують його концентрацію.

Під час дослідження було проаналізовано маркування безалкогольних напоїв, які продаються у торговельних мережах України (табл.1). У результаті встановлено, що більшість досліджених продуктів відповідають вимогам українського законодавства, однак у деяких випадках маркування відрізняється від підходів, що застосовуються в країнах ЄС для інформування споживачів. У частині продукції відсутні E-коди харчових добавок або попереджувальні написи щодо можливого впливу окремих добавок на здоров'я дітей та людей із певними захворюваннями.



Таблиця 1. – Характеристика маркування харчових добавок в безалкогольних
 напоях

№	Напій	Підсолоджувачі/барвники/бензоат натрію (E211)	Е-код	Попередження	Відповідність стандартам	
					Україна	ЄС
1	Coca-Cola (Original Taste)	-/цукровий кольор IV/-	-/-/-	так	так	ні
2	Лимонад	цикламат ацесульфам калію аспартам сахарин/ цукровий кольор / бензоат натрію	-/-/+	ні	ні	ні
3	Світязь	сахарин/E 150d / E211	-/+/+	ні	так	ні
4	Coca-Cola cherry	-/ E 150d/-	-/+/-	так	так	так
5	Coca-Cola ZERO SUGAR	цикламат натрію, ацесульфам калію, аспартам/ цукровий кольор IV/-	-/-/-	так	так	ні
6	Pepsi нуль цукру	аспартам, ацесульфам калію/сульфітно аміачна карамель/-	-/-/-	так	так	ні
7	Зі смаком сицилійським апельсин	цикламат, аспартам, ацесульфам калію, сахарин/«жовтий захід сонця», кармуазин/-	-/-/-	так	так	ні

Отримані результати засвідчили необхідність удосконалення підходів до контролю харчових добавок, зокрема щодо маркування продукції та адаптації українських вимог до європейських стандартів безпечності харчових продуктів.

Список літератури

1. Harvard T.H. Chan School of Public Health. Unpacking WHO guidelines on non-sugar sweeteners // The Nutrition Source. URL:

<https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/2023/06/06/who-guidelines-non-sugar-sweeteners/> (дата звернення: 24.05.2026).

2. Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives // [Official Journal of the European Union](#).

3. Про затвердження вимог до харчових ароматизаторів, вимог до харчових добавок та вимог до харчових ензимів : Наказ МОЗ України №45 від 08.01.2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0120-24#Text> (дата звернення: 24.05.2026).



Пустова С.М.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет,*

Семенченко О.О.

*к. т. н., доцент,
доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації,
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

СУЧАСНИЙ СТАН КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ МОЛОКА В УКРАЇНІ ТА ГАРМОНІЗАЦІЯ ВИМОГ ІЗ СТАНДАРТАМИ ЄС

Молочна продукція є важливою складовою харчування населення. Водночас молочні продукти належать до категорії товарів, які найчастіше піддаються фальсифікації, що створює ризики для здоров'я населення та негативно впливає на довіру споживачів до виробників. Найпоширенішими способами фальсифікації молока та молочних продуктів є: розбавлення молока водою; додавання сторонніх домішок; заміна молочного жиру рослинними жирами; використання консервантів; неправдиве маркування продукції.

Фальсифікація молочної продукції може становити небезпеку для здоров'я людини, оскільки неякісні домішки або порушення технології виробництва здатні спричинити алергічні реакції, порушення травлення та інші негативні наслідки для організму [1]. Саме тому забезпечення якості та безпечності молока є одним із ключових напрямів державної політики у сфері продовольчої безпеки.

Важливими етапами реформування системи контролю якості молока стали наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України №118 від 12.03.2019 «Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів» [2] та наказ №595 від 22.08.2022, яким було внесено зміни до попереднього документа [3]. Основною метою цих нормативних актів є гармонізація українських вимог із законодавством Європейського Союзу та створення сучасної системи контролю сирого молока.

Основною метою гармонізації є створення системи контролю якості молока, яка відповідатиме європейським принципам безпечності харчових продуктів [4]. Серед ключових напрямів:

- впровадження системи НАССР;
- цифровізація контролю;
- забезпечення простежуваності продукції;
- посилення ветеринарного нагляду;
- модернізація лабораторій;
- впровадження ризик-орієнтованого контролю.

Процес гармонізації українського законодавства із вимогами Європейського Союзу є тривалим та складним. Це пов'язано з низкою економічних, технічних та організаційних причин.



Першою причиною є технічна та матеріальна відсталість частини господарств. Для впровадження сучасних вимог необхідні модернізація доїльного обладнання, встановлення систем охолодження молока, організація лабораторного контролю та покращення санітарних умов утримання тварин. Такі зміни потребують значних фінансових витрат, які не всі виробники можуть забезпечити.

Другою причиною є недостатня кількість сучасних лабораторій. Для контролю якості молока необхідне проведення великої кількості лабораторних досліджень. В Україні тривалий час існувала проблема недостатнього оснащення лабораторій сучасним обладнанням, необхідним для визначення антибіотиків, інгібіторів, соматичних клітин та мікробіологічних показників. Лише останніми роками відбувається поступова модернізація лабораторної бази.

Третьою причиною є необхідність адаптації законодавства. Європейське законодавство у сфері харчової безпеки є складним та багаторівневим, тому для його впровадження необхідно змінювати національні нормативні акти, створювати нові процедури контролю, навчати персонал та впроваджувати цифрові системи моніторингу.

Четвертою причиною є вплив воєнного стану. Воєнні дії значно ускладнили процес реформування системи контролю якості молока. Частина господарств втратила виробничі потужності, а в окремих регіонах було тимчасово припинено проведення лабораторних досліджень. Попри це, у 2025 році вдалося відновити відбір зразків навіть у прифронтових областях [4].

П'ятою причиною є проблема фальсифікації продукції. Наявність на ринку продукції з рослинними жирами або неправдивим маркуванням потребує посилення контролю та вдосконалення методів лабораторного аналізу.

Попри складні економічні умови та наслідки воєнного стану, Україна поступово впроваджує сучасну систему контролю якості молока відповідно до стандартів Європейського Союзу. Так, в Україні активно впроваджується Програма контролю сирого молока (ПКСМ), створена для наближення системи контролю до європейських вимог [4]. Програма функціонує через цифрову платформу «Молочний модуль», яка забезпечує цифровий моніторинг якості молока; простежуваність продукції; постійний лабораторний контроль; оперативне виявлення невідповідностей; контроль залишків антибіотиків та інгібіторів.

Станом на 2025 рік [4]:

- у програмі зареєстровано 1295 операторів ринку;
- охоплено понад 74 % поголів'я великої рогатої худоби;
- кількість досліджень бактеріального забруднення збільшилася на 19 %;
- дослідження соматичних клітин - на 20 %;
- перевірки на інгібітори та антибіотики - на 42 %.

Кількість невідповідностей поступово зменшується:

- за бактеріальним забрудненням - 1,5 %;
- за соматичними клітинами - 1,12 %;



– за інгібіторами - 0,12 %.

Важливим підтвердженням підвищення якості української молочної продукції та ефективності державного контролю є активне представлення українських виробників на міжнародному ринку, зокрема на найбільших світових продовольчих виставках. У 2024 році українські виробники молочної продукції взяли участь у міжнародній виставці SIAL Paris 2024. Це одна із найбільших світових виставок харчової промисловості, яка проходить у Франції [5]. Українські компанії представили широкий асортимент продукції, зокрема: вершкове масло; тверді та м'які сири; сухе молоко; молочні десерти; іншу продукцію глибокої переробки молока.

Згідно з інформацією швейцарсько-української програми QFTP, шість українських експортерів молочної продукції представлятимуть Україну на виставці SIAL Paris 2026 [6]. Це свідчить про поступове зміцнення позицій української молочної галузі та підвищення довіри міжнародних партнерів до української продукції. Участь у таких міжнародних виставках є важливою не лише з економічної точки зору, а й як підтвердження відповідності продукції сучасним вимогам безпечності та якості. Для виходу на ринки Європейського Союзу українські виробники повинні відповідати жорстким ветеринарним, санітарним та мікробіологічним вимогам ЄС. Саме тому посилення державного контролю якості молока в Україні безпосередньо впливає на можливості експорту молочної продукції.

Список літератури

1. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 №771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 23.05.2026).
2. Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12.03.2019 № 118. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19> (дата звернення: 23.05.2026).
3. Про внесення змін до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12 березня 2019 року №118 : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 22.08.2022 № 595. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1077-22> (дата звернення: 23.05.2026).
4. Україна наближає контроль якості молока до стандартів ЄС: результати програми контролю сирого молока у 2025 році // Держпродспоживслужба. URL: <https://dpss.gov.ua/news/ukraina-nablyzhaie-kontrol-iaкости-moloka-do-standartiv-ies-rezultaty-prohramy-kontroliu-syroho-moloka-u-2025-rotsi> (дата звернення: 23.05.2026).
5. Українські молочні продукти на SIAL Paris 2024 // Дія.Бізнес. URL: <https://business.diia.gov.ua/history-of-success/ukrainski-molochni-produkty-na-sial-paris-2024> (дата звернення: 24.05.2026).



6. Шість українських експортерів молочної продукції візьмуть участь у SIAL Paris 2026 // QFTP. URL: <https://qftp.org/news/shist-ukrayinskyh-eksporteriv-molochnoyi-produkciyi-vizmut-uchast-u-sial-paris-2026/> (дата звернення: 24.05.2026).

Часніков В.І.

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Луцький національний технічний університет,

Ягелюк С.В.

д.т.н., професор,

професор кафедри товарознавства та експертизи в митній справі.

Луцький національний технічний університет,

м. Луцьк

СУЧАСНІ НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО БЕЗПЕЧНОСТІ УПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Упаковка є важливою складовою системи обігу харчових продуктів, оскільки вона безпосередньо впливає на їхню безпечність, якість і збереження протягом усього строку придатності. Гарантування безпечності пакувальних матеріалів належить до пріоритетних напрямів державної політики у сфері продовольчої безпеки, що обумовлює необхідність аналізу чинного нормативно-правового регулювання України та його гармонізації із законодавством European Union.

Законодавчим актом, який встановлює засади державного регулювання у досліджуваній сфері, є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Закон закріплює обов'язковість впровадження операторами ринку постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР). У контексті пакування це означає, що підприємство має оцінити всі потенційні ризики, пов'язані з тарою: біологічні (забруднення мікроорганізмами чи шкідниками), хімічні (міграція токсичних речовин, зокрема пластифікаторів чи залишків розчинників фарб) та фізичні (потрапляння у продукт сторонніх часток під час фасування) [1].

Спеціальним нормативно-правовим актом, який конкретизує вимоги до пакувальних матеріалів, є Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами». Цей закон імплементує положення рамкового Регламенту (ЄС) № 1935/2004 European Parliament та Ради ЄС і встановлює:

- 1) загальні вимоги щодо безпечності та хімічної інертності матеріалів;
- 2) перелік із 17 груп матеріалів і предметів (зокрема пластмас, паперу й картону, скла, металів, текстилю тощо), для яких можуть запроваджуватися спеціальні заходи контролю;



3) правила обов'язкового декларування відповідності та забезпечення простежуваності за принципом «крок назад – крок вперед»;

4) вимоги до маркування спеціальним символом, що підтверджує придатність для контакту з харчовими продуктами. [2], [3].

Питання інформування споживачів, у тому числі через маркування пакування, врегульовано Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який імплементує Регламент (ЄС) № 1169/2011. Закон встановлює обов'язкові реквізити маркування, мінімальний розмір шрифту, правила зазначення алергенів, поживної цінності та країни походження [4].

Виконання Україною зобов'язань, визначених Угодою про асоціацію між Україною та European Union, передбачає поетапне наближення національного законодавства до європейських стандартів. Основними нормативними актами ЄС у сфері пакування є Регламент (ЄС) № 2023/2006 щодо належної виробничої практики, Регламент (ЄС) № 10/2011 стосовно пластикових матеріалів, який визначає позитивний перелік дозволених речовин та встановлює межі загальної і специфічної міграції, Регламент (ЄС) 2022/1616 щодо використання переробленого пластику, а також Регламент (ЄС) № 450/2009, що регулює активне та інтелектуальне пакування. Положення цих актів поступово впроваджуються у національне законодавство України.

Важливе значення має стандартизація на рівні ДСТУ. Серед чинних галузевих стандартів ключовими є ДСТУ EN ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга» та ДСТУ EN ISO 22002-4:2019 «Програми-передумови щодо безпечності харчових продуктів. Частина 4. Виробництво пакування для харчових продуктів» [5]. Окрему групу становлять акти, що регулюють екологічний аспект поводження з тарою: Закони України «Про управління відходами» та «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України».

Нормативно-правове регулювання безпечності упакування харчових продуктів в Україні має багаторівневу структуру та характеризується послідовним зближенням з правом ЄС. Подальшими напрямками вдосконалення законодавства слід вважати розширення переліку прийнятих специфічних технічних регламентів за окремими групами матеріалів, нормативне врегулювання систем активного та інтелектуального пакування за зразком Регламенту (ЄС) № 450/2009, а також запровадження інструментів розширеної відповідальності виробника пакування відповідно до Директиви 94/62/ЄС.

Список літератури

1. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР (зі змінами). Законодавство України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр> (дата звернення: 20.05.2026).



2. Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами : Закон України від 24.02.2023 № 2718-ІХ. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2718-20> (дата звернення: 20.05.2026).

3. Regulation (EC) № 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food. *Official Journal of the European Union*. 2004. L 338. P. 4–17.

4. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 06.12.2018 № 2639-VIII. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19> (дата звернення: 20.05.2026).

5. ДСТУ EN ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга (EN ISO 22000:2018, IDT). [Чинний від 2020-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 36 с. (Національні стандарти України).



СЕКЦІЯ 4. СУЧАСНИЙ АСОРТИМЕНТ І СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ТОВАРІВ

Chorna S.S.,
Higher Education Student
State University of Trade and Economics
Osievska V.V.
Associate Professor of the Department of Commodity Science and Customs Affairs,
State University of Trade and Economics
Kyiv

GLOBAL LUXURY CAR MARKET

The current state of the luxury car market demonstrates remarkable resilience against the backdrop of general global economic volatility. In 2024 and early 2025, we observe a clear distinction between the mass premium segment and the Ultra-luxury category. While the middle class faces inflationary pressure, ultra-high-net-worth individuals continue to invest in value-preserving assets, where automobiles occupy a prominent place. According to reports from Bain & Company, the market has transitioned from post-pandemic quantitative growth to qualitative expansion, where profitability per unit sold becomes more important than total delivery volume [1].

Table 1. –

Operating efficiency of key luxury car brands in 2024

Brand	Revenue (billion €)	Delivery volume (units)	Operating margin (%)
Ferrari	5.97	13.663	27.0
Lamborghini	2.66	10.112	27.2
Porsche	40.50	320.221	18.0
Bentley	2.94	13.560	20.1
Rolls-Royce	~3.00	6.032	-

Source: compiled by the author based on data from sources [2; 4; 5; 8].

A detailed look at the 2024 financial indicators allows for the identification of three distinct business models within the luxury segment. *First model – absolute*



exclusivity, vividly represented by Ferrari and Lamborghini. Although Lamborghini slightly leads its competitor in operating margin (27.2% vs 27.0%), the strategic difference lies in the revenue architecture. Lamborghini successfully monetizes economies of scale within the VW Group, while Ferrari maintains similar profitability at a significantly higher average transaction value. Both brands have reached the efficiency limit for mass production, and further growth is possible only through an increasing share of limited collectible series.

Second model – scalable premium, dominated by Porsche. Despite being nearly seven times larger than Ferrari in volume, the company demonstrates lower margins (18.0%). This is explained by a wider model range and R&D investments in electrification (the Taycan line and the electric Macan). Porsche serves as the market "foundation," combining high delivery volumes with luxury positioning, making it most vulnerable to global supply chain fluctuations but simultaneously the most capitalized [3].

Third model – ultra-luxury and Bespoke, formed by Rolls-Royce and Bentley. Rolls-Royce's delivery figure is the lowest in the sample, highlighting a strategy of artificial scarcity. While Rolls-Royce's operating margin is not disclosed separately from the BMW Group, indirect data suggests its rapid growth due to the shift toward fully custom (Bespoke) orders. In the case of Bentley, revenue of €2.94 billion at a 20.1% margin indicates a successful brand transformation from a manufacturer of "fast chassis" to a brand competing in the realm of high art and custom design.

The geographic landscape of luxury car consumption in 2024–2025 is undergoing fundamental transformations. North America continues to hold the status of the dominant region with a 35% share, driven by a high concentration of capital in the technology and financial sectors. However, despite the quantitative leadership of the US, market dynamics indicate a shift in focus. Europe, accounting for 25% of the market, demonstrates stability due to a collecting culture and high demand for limited series in countries such as Germany, the UK, and Monaco [4].

The Chinese vector (20% of the market) remains the most debated. A noticeable cooling of demand is observed, caused by a systemic crisis in the real estate sector and the strengthening of patriotic consumption (*guochao*). The emergence of local hypercars, such as Yangwang by BYD, creates unprecedented competition for Western brands in the High-end segment, offering digital capabilities that often surpass European counterparts [5]. At the same time, the Middle East, accounting for 12% of global sales, is transforming from a simple consumer into a global hub of individualization. A high concentration of Ultra-Bespoke orders in the UAE and Saudi Arabia provides automakers with a higher profit margin than mass markets. The rest of the world (8%), including Southeast Asia and Latin America, forms a growth reserve where demand is stimulated by a new generation of tech entrepreneurs [6].

Special attention is warranted for the psychographic change in the consumer profile correlating with geography: the average age of a Ferrari or Lamborghini buyer in China and the US has dropped to 35-40 years. This requires brands to provide not just status, but an impeccable digital experience. This compels conservative automakers to integrate Web3 technologies, gamification, and digital twins of cars into



their loyalty strategies, turning car ownership into an entry ticket to a closed brand ecosystem [6].

It is this demand from the new audience for uniqueness and digital individualism that became the catalyst for the rise of the personalization phenomenon, or Bespoke. Today's client is no longer satisfied with a finished product; they buy the right to co-create. Programs like Ferrari Tailor Made or Bentley Mulliner allow future owners to engage in the design process, integrating artifacts on the edge of art and science into the interior—from ancient oak wood to meteorite dust inlays. Such an approach creates a powerful effect of scarcity and absolute exclusivity, which reliably protects brand capitalization from market fluctuations. Furthermore, the personalization strategy stimulates the integration of the automotive industry with the worlds of high fashion and art. Collaborations with famous designers when creating limited series finally change the status of the car: it ceases to be just a means of transportation, turning into a collectible asset whose value only grows over time [2]. Ultimately, the synergy between digital innovations for young buyers and the physical uniqueness of Bespoke programs forms a new model of luxury consumption, where emotional connection with the brand becomes the primary market currency [7].

Prospects for the global luxury car market through the end of the decade point to several fundamental transformation points. The industry will maintain a steady upward dynamic with a compound annual growth rate (CAGR) of 6–8%. Market capitalization is expected to rise to \$715 billion by 2030. This growth will occur not through quantitative mass-market expansion, but by increasing the added value of each object through personalization and advanced technology [9].

Electrification remains a key technological challenge. It is predicted that by 2030, the share of fully electric models (BEV) in the High-end segment will reach 40-50%. However, this transition will not be uniform: the pace will depend on the development of charging infrastructure for supercars and the success of synthetic fuel innovations (e-fuels), which Porsche is actively betting on to preserve the traditional driver experience [8]. Parallel to this, the classic concept of ownership is gradually transforming into an "exclusive access" model. A rise in closed collectible funds and investment clubs is expected, where the car is viewed as an alternative financial asset.

Thus, the world luxury car market is successfully adapting to the requirements of sustainable development and the digital age without losing its fundamental DNA – exclusivity and uncompromising quality. The main challenge for industry leaders in the next five years will be finding the fragile balance between technological innovation and preserving the emotional heritage that makes these cars objects of global desire. Competitive success will go to those brands that can offer the client not just a perfect engineering product, but a unique lifestyle and unconditional belonging to a narrow circle of the elite in a rapidly changing world.

References

1. Bain & Company. (2024). *Luxury Goods Worldwide Market Study: The Resilient Path Forward*. URL: <https://www.bain.com/insights/luxury-in-transition-securing-future-growth/>



2. Ferrari N.V. (2025). *Annual Report 2024: Driven by Emotions*. Maranello, Italy.
URL:

<https://cdn.ferrari.com/cms/network/media/pdf/Ferrari%20NV%20Annual%20Report%202024.pdf>

3. McKinsey & Company. (2024). *The Future of Premium and Luxury Automobiles*. McKinsey Center for Future Mobility.

URL: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-mobility-mobility-evolves>

4. Statista. (2025). *Luxury Cars - Worldwide: Market Data and Forecasts*.

URL: https://www.statista.com/outlook/mmo/passenger-cars/luxury-cars/worldwide?srsId=AfmBOopvZ5aKM8s2jQaZwx-nQbN1njNUnHyyNJn0ph88gh3O5hDeN_Tj#unit-sales

5. Rolls-Royce Motor Cars. (2025). *Full Year Sales Results and Bespoke Commissions Analysis*. Goodwood, UK. URL: <https://www.rolls-royce.com/media/press-releases/2026/26-02-2026-rr-holdings-plc-2025-full-year-results.aspx>

6. Deloitte. (2024). *Global Automotive Consumer Study: High-end Segment Focus*. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/industry/retail-distribution/global-automotive-consumer-study.html#banner>

7. Porsche AG. (2024). *Annual and Sustainability Report: Electromobility and E-fuels Strategy*. Stuttgart, Germany. URL: [https://newsroom.porsche.com/files/Annual_and_Sustainability_Report_2024_Porsche_AG_\(Consolidated_Financial_Statements_IFRS\).pdf](https://newsroom.porsche.com/files/Annual_and_Sustainability_Report_2024_Porsche_AG_(Consolidated_Financial_Statements_IFRS).pdf)

8. Automobili Lamborghini S.p.A. (2025). *Financial Results 2024: Record-breaking Performance*. Sant'Agata Bolognese, Italy. URL: <https://www.lamborghini.com/en-en/news/automobili-lamborghini-accelerates-in-2024-a-record-year>

9. J.P. Morgan Research. (2024). *Luxury Sector Outlook: Why Ultra-High-End Brands Defy Economic Cycles*. URL: <https://www.jpmorgan.com/insights/global-research/retail/luxury-market>



Кравчук М.Ф.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Київський національний університет технологій та дизайну*

Галавська Л. Є.

*д.т.н., професор, начальник науково-дослідної частини КНУТД
Київський національний університет технологій та дизайну
м. Київ*

ВИРІШЕННЯ ПИТАННЯ ОДЕРЖАННЯ ТРИКОТАЖНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД МЕХАНІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ ТА ДІЇ ВОГНЮ ІЗ ЗАДАНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ

Актуальність дослідження зумовлена зростанням потреби у створенні сучасних текстильних матеріалів захисного призначення, здатних забезпечувати комплексний захист людини від механічних ушкоджень, дії високих температур і відкритого полум'я. В умовах підвищення вимог до засобів індивідуального захисту для військовослужбовців, працівників промислового сектору, рятувальних служб та інших професій підвищеного ризику особливого значення набуває розроблення трикотажних матеріалів, які поєднують високі механічні характеристики, вогнестійкість, ергономічність та стабільність показників якості. Розвиток сучасних трикотажних матеріалів захисного призначення нерозривно пов'язаний із використанням високоміцних та термостійких ниток й впровадженням методів математичного моделювання для прогнозування параметрів структури і властивостей матеріалу.

На відміну від тканих структур, трикотажні матеріали характеризуються підвищеною еластичністю, здатністю до формоутворення та комфортністю експлуатації, що робить їх перспективними для виготовлення елементів захисного одягу. Водночас забезпечення одночасно високої стійкості до розриву, проколу, стирання та дії вогню є складним науково-технічним завданням, оскільки введення високоміцних і термостійких ниток суттєво впливає на параметри структури трикотажного матеріалу, його деформаційні характеристики та технологічність процесу виготовлення.

У наукових дослідженнях значна увага приділяється вивченню впливу параметрів трикотажної структури на механічні властивості матеріалів із високоміцних ниток. Зокрема, у роботі [1] запропоновано використання генетичних алгоритмів та нейромережевого моделювання для оптимізації структури кулірного трикотажу з високоміцних поліамідних ниток. Авторами встановлено, що зміна параметрів петельної структури дозволяє цілеспрямовано керувати ударостійкістю та енергоємністю матеріалу. Отримані результати підтверджують ефективність застосування методів математичної оптимізації у процесі проектування трикотажу захисного призначення.

Важливий напрям досліджень пов'язаний із чисельним моделюванням механічної поведінки трикотажних структур на різних масштабних рівнях. У роботі [2] представлено багаторівневий підхід до моделювання кулірного



трикотажу з введеною в структуру утоковою ниткою, який враховує геометрію петель, анізотропію ниток та характер деформації матеріалу. Авторами доведено, що механічні характеристики трикотажного матеріалу значною мірою визначаються взаємодією структурних параметрів полотна та властивостей ниток.

Подальший розвиток цифрових методів проектування текстильних структур відображено у дослідженні [3], де запропоновано топологічну модель трикотажу для опису просторового розташування ниток у структурі полотна. Запропонований підхід створює передумови для більш точного прогнозування механічних і деформаційних властивостей трикотажу ще на етапі цифрового проектування. Обчислювальне моделювання, симуляція та проектування текстильних матеріалів вимагають ефективного представлення просторових, матеріальних та фізичних властивостей їхніх структур.

Аналогічні результати наведені у роботі [4], у якій представлено ієрархічне геометричне моделювання трикотажних структур із можливістю аналізу їх анізотропних властивостей та поведінки під дією навантажень.

Питання багатокритеріальної оптимізації властивостей трикотажних матеріалів розглянуто у роботі [5], де за допомогою методу поверхні відгуку проведено оптимізацію структури UHMWPE-трикотажу одночасно за показниками стійкості до проколу та розтяжності. Отримані результати демонструють ефективність використання математичних методів для визначення оптимальних параметрів структури трикотажу в умовах наявності декількох критеріїв якості.

Аналіз наукових джерел свідчить, що сучасні дослідження у сфері проектування трикотажних матеріалів із високоміцних ниток орієнтовані переважно на вдосконалення механічних характеристик та застосування цифрових методів прогнозування властивостей. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного математичного моделювання параметрів трикотажної структури з урахуванням одночасного забезпечення стійкості до розриву, проколу, продавлювання кулькою та експлуатаційного комфорту. Це обумовлює доцільність подальших досліджень у напрямі розроблення моделей багатокритеріальної оптимізації параметрів трикотажу та визначення раціональних технологічних режимів його виготовлення.

Досягнення необхідного комплексу показників якості потребує встановлення взаємозв'язку між параметрами процесу в'язання, структурою трикотажу та експлуатаційними властивостями готового матеріалу. Поставлена задача належить до класу задач багатопараметричної оптимізації, у яких вхідні та вихідні параметри характеризуються невід'ємними значеннями та функціонують у межах заздалегідь визначених областей допустимих значень. Межі зміни параметрів обумовлені технологічними можливостями обладнання, особливостями сировинного складу та вимогами до показників якості трикотажного матеріалу. Вихід за встановлені межі може призвести до порушення стабільності процесу петлетворення або невідповідності експлуатаційних характеристик нормативним вимогам.



У межах розв'язання задачі передбачається введення системи обмежень на показники якості трикотажного матеріалу, що дозволяє визначити спільний допустимий діапазон зміни глибини кулірування як одного з ключових параметрів структури трикотажу. Встановлення раціонального інтервалу зміни цього параметра створює передумови для цілеспрямованого керування структурою трикотажного матеріалу та забезпечення необхідного рівня його захисних і механічних властивостей.

У ході реалізації однофакторного експерименту на плосков'язальному обладнанні 10 класу Shima Seiki SVR 122 вироблено дослідні зразки трикотажного матеріалу при п'яти рівнях цільової довжини прокладання нитки, що програмується оператором через комп'ютерне керування обладнанням (X – вхідний параметр), який змінювався в діапазоні 8,0–10,0 одиниць (loop) з кроком 0,5. У якості вихідних функцій (Y) у ході досліджень розглянуто наступні якісні характеристики одержаних трикотажних матеріалів: розривальне навантаження (Y_1), стійкість до проколу (Y_2), стійкість до порізів (Y_3) та стійкість до дії відкритого полум'я (Y_4).

Для виготовлення дослідних зразків трикотажного матеріалу використано гладке платироване переплетення на базі кулірної гладі, застосування якого забезпечує формування двошарової трикотажної структури з диференційованими функціональними властивостями шарів. Один із шарів сформовано з високоміцної параарамідної нитки лінійної густини 44текс×2, тоді як інший шар утворений із метаарамідної пряжі лінійної густини 40 текс×2 із введенням та без введення текстурованої поліамідної нитки з еластановим сердечником лінійної щільності 4,4 текс+2 текс, стійкої до дії відкритого полум'я.

Запропонований підхід до формування структури трикотажного матеріалу дозволив одержати експериментальні зразки з різним рівнем еластичності та структурної щільності за умови незмінної довжини нитки в петлі. Це створює можливість для встановлення закономірностей впливу параметрів структури трикотажу на його функціональні характеристики, зокрема стійкість до проколу, порізу та дії відкритого полум'я.

Порівняльний аналіз зразків із введенням еластомерного компонента та без нього дозволяє на етапі пошуку оптимальних рішень оцінити ефективність використання комбінованої сировини для регулювання захисних і експлуатаційних властивостей трикотажного матеріалу за умови незмінної довжини нитки в петлі.

Шляхом реалізації активного експерименту встановлено регресійні залежності, що описують вплив параметрів в'язання на параметри структури трикотажного матеріалу, його стійкість до механічних впливів та дії вогню. Одержані регресійні залежності дозволяють встановити можливий спільний для визначених показників якості діапазон вхідного параметра.

Висновки: Сучасні підходи до проєктування трикотажних матеріалів захисного призначення потребують застосування методів математичного моделювання та багатокритеріальної оптимізації, що дозволяють прогнозувати



вплив параметрів структури, сировинного складу та технологічних режимів на комплекс експлуатаційних властивостей матеріалу.

Особливої актуальності набуває визначення раціональних параметрів трикотажної структури, які забезпечують досягнення заданих показників якості без надмірного збільшення маси трикотажного матеріалу. Крім того, важливим аспектом є забезпечення стабільності якісних характеристик матеріалу у процесі експлуатації та відповідності сучасним нормативним вимогам до захисного текстилю. Це обумовлює необхідність проведення комплексних досліджень, спрямованих на встановлення закономірностей формування структури та властивостей трикотажних матеріалів із використанням високоміцних і вогнестійких ниток. Таким чином, вирішення питання одержання трикотажного матеріалу для захисту від механічних ушкоджень та дії вогню із заданими показниками якості є актуальним науково-прикладним завданням, спрямованим на підвищення ефективності та надійності сучасних засобів індивідуального захисту.

Список літератури

1. Semnani D., Hassani F., Hadjianfar M. et al. Optimizing the impact resistance of high tenacity Nylon 66 weft knitted fabrics via genetic algorithm // *Fashion and Textiles*. 2016. Vol. 3. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40691-016-0065-x#citeas>
2. Pham M.Q., Döbrich O., Trümper W. et al. Numerical Modelling of the Mechanical Behaviour of Biaxial Weft-Knitted Fabrics on Different Length Scales // *Materials*. 2019. Vol. 12(22). <https://www.mdpi.com/1996-1944/12/22/3693>
3. Kapllani, L., Amanatides, C., Dion, G., Shapiro, V., & Breen, D. E. (2021). TopoKnit: A process-oriented representation for modeling the topology of yarns in weft-knitted textiles. *Graphical models*, 118, 101114. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2101.04560>
4. Ding, X., Sanchez, V., Bertoldi, K., & Rycroft, C. H. (2024). Unravelling the mechanics of knitted fabrics through hierarchical geometric representation. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 480(2295). <https://doi.org/10.1098/rspa.2023.0753>
5. Yu X., Su T., Liang X. et al. Optimization the Stab Resistance and Flexibility of Ultra-High Molecular Weight Polyethylene Knitted Structure Fabric with Response Surface Method // *Polymers*. 2023. Vol. 15(23). <https://www.mdpi.com/2073-4360/15/23/4509>



Михалик А.В.

*здобувач другого (магістерського) рівня освіти
Херсонський національний технічний університет*

Бойко Г.А.

*д.т.н., доцент,
професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

СМАРТ-ТЕКСТИЛЬ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ОДЯГ: СИНЕРГІЯ МОДИ І ТЕХНОЛОГІЙ

Сьогодні легка промисловість переживає значні зміни. Якщо раніше одяг виконував переважно естетичну та захисну функції, то зараз він поступово перетворюється на високотехнологічний продукт. Розвиток цифрових технологій і потреба людей у постійному контролі стану здоров'я сприяли появі нового напрямку – смарт-текстилю. У результаті межа між текстильною промисловістю та електронікою поступово зникає, сучасний одяг уже не є лише звичайною тканиною, а може взаємодіяти з людиною, збирати дані та передавати інформацію.

Світовий ринок смарт-текстилю активно розвивається. За даними аналітичної компанії Grand View Research, у 2023 році його обсяг перевищив 5,5 млрд доларів США, а середньорічний темп зростання до 2030 року прогнозується на рівні 26-28%. Смарт-текстиль дедалі ширше використовується у спортивному, медичному, військовому та повсякденному одязі, що створює нові вимоги до матеріалів і технологій виробництва [1].

Метою цієї роботи є систематизація основних технологій виробництва смарт-текстилю, порівняння функціональних властивостей матеріалів різних поколінь і визначення головних проблем, які стримують поширення «розумного» одягу.

Смарт-текстиль – це сучасні текстильні матеріали, здатні реагувати на зовнішні впливи: температуру, механічні навантаження, електричні сигнали та хімічні речовини. Такі тканини можуть змінювати свої властивості або передавати інформацію. Залежно від функції їх поділяють на три основні групи:

- Пасивні – реагують на подразник один раз;
- Активні – можуть відновлювати свій початковий стан;
- Надактивні – здатні адаптуватися до умов середовища та передавати дані користувачу[2].

Серед основних технологій виробництва смарт-текстилю виділяють три ключові напрями:

Перший напрям – нанотехнології. Для покращення властивостей тканин використовують наночастинки. Наприклад, срібло надає матеріалу антибактеріальних властивостей, що особливо важливо для спортивного та медичного одягу. Диоксид титану, в свою чергу, забезпечує захист від



ультрафіолетового випромінювання та сприяє самоочищенню тканини. Також застосовується спеціальні покриття, які роблять тканину водовідштовхувальною за принципом «ефекту лотоса».

Другий напрям – мембранні технології. Мембранні тканини мають багатопорову структуру, яка одночасно захищає від води та дозволяє тілу «дихати». Найвідомішим матеріалом цього типу є Gore-Tex, але сьогодні використовують легші та еластичніші поліуретанові мембрани. Такі тканини широко застосовуються у туристичному, спортивному та військовому одязі.

Третій напрям – інтегрована електроніка. У тканину вбудовують провідні нитки та сенсори, здатні вимірювати пульс, температуру тіла, дихання або м'язову активність. Зібрані дані передаються на смартфон через Bluetooth або NFC. Саме цей напрям формує концепцію «інтернету одягу», коли одяг стає частиною цифрової системи.

Для кращого розуміння розвитку функціонального текстилю можна виділити три покоління (табл.1).

Таблиця 1. – Порівняльна характеристика поколінь функціонального текстилю

Критерій	Покоління I (функціональний одяг, 1990-ті роки)	Покоління II (нанотекстиль, 2000–2015 р.р.)	Покоління III (смарт-текстиль, 2015 р. – дотепер)
Захисні властивості	Механічний захист, водовідштовхування	УФ-захист, антибактеріальний ефект, гідрофобізація	Адаптивний захист + попереднє зазначене
Моніторинг	Відсутній	Пасивний (зміна кольору, температури)	Активний (ЕКГ, пульс, ЕМГ, температура тіла)
Передача даних	Відсутня	Відсутня	BLE, NFC, Wi-Fi → смартфон / хмара
Автономність	Не потребує живлення	Не потребує живлення	Енергоживлення: 0,01–10 мВт
Складність догляду	Звичайне прання	Обмежена температура прання	Спеціальний режим, знімні модулі
Вартість (відносно)	Базова	Середня (+30–50 %)	Висока (+200–400 %)

Таблиця 1 демонструє розвиток функціонального текстилю від звичайного захисного одягу до сучасного смарт-текстилю. Перше покоління мало лише базові захисні функції та не містило електронних елементів. Друге покоління з'явилося завдяки використанню нанотехнологій, які надали тканинам нових властивостей – антибактеріального ефекту, захисту від ультрафіолету та водовідштовхування. Третє покоління поєднує текстиль із сенсорами та



цифровими технологіями, що дозволяє здійснювати моніторинг фізіологічних показників людини й передавати дані на мобільні пристрої.

Одним із сучасних прикладів є «метафабрика», створена у 2022 році дослідниками Уханського університету текстилю під керівництвом Гуанміна Тао. До складу тканини входять діоксид титану, тифлон і полімолочна кислота. Матеріал здатний відбивати сонячне випромінювання та ефективно відводити тепло від тіла. За результатами досліджень температура під таким одягом була на 4-5*С нижчою, ніж під звичайними літніми тканинами [3].

Отже, функціональний текстиль поступово переходить від простих захисних матеріалів до інтелектуальних систем із можливістю моніторингу та передачі даних. Однак поширення смарт-текстилю поки що стримується кількома проблемами. Насамперед це висока вартість виробництва, яка значно перевищує ціну звичайного одягу. Крім того, електронні компоненти мають обмежену стійкість до прання, а питання захисту біометричних даних ще недостатньо врегульоване. Також складною залишається переробка таких матеріалів через поєднання текстилю та електроніки.

Водночас розвиток гнучкої електроніки, систем накопичення енергії та штучного інтелекту сприяє вдосконаленню смарт-текстилю. За прогнозами фахівців, до 2030 року він стане ваговою частиною спортивних та медичних технологій [1,4].

Отже, смарт-текстиль є перспективним напрямом розвитку легкої промисловості, який поєднує традиційні тканини з електронікою та цифровими технологіями незважаючи на певні труднощі, такі матеріали мають значний потенціал і можуть стати невід'ємною частиною розвитку промисловості.

Список літератури

1. Grand View Research. Smart Textiles Market Size, Share & Trends Analysis Report, 2023-2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com> (дата звернення: 10.05.2026).
2. Stoppa M., Chiolerio A. Wearable Electronics and Smart Textiles: A Critical Review. *Sensors*. 2014. Vol. 14, № 7. P. 11957-11992.
3. Tao G. et al. Metafabric for scalable daytime radiative cooling. *Nature*. 2022. Vol. 599. P. 611-617.
4. Statista Research Department. Smart clothing market revenue worldwide 2020-2030. URL: <https://www.statista.com> (дата звернення: 10.05.2026).



Петренчук Б. А.
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Державний торговельно-економічний університет

Мокроусова О. Р.
д. т. н., професор,
професор кафедри товарознавства та митної справи
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ

МОДИФІКАЦІЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ШКІРИ ДЛЯ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ: СПЕЦВЗУТТЯ

Вступ. Сучасні умови праці у важкій промисловості, під час проведення рятувальних операцій, у військовій справі, а також специфіка роботи правоохоронних і митних органів вимагають створення безпрецедентно надійного спеціалізованого екіпірування. Ключове місце у забезпеченні безпеки фахівців цих галузей займає захисне спецвзуття. Традиційно натуральна шкіра є основним матеріалом для виготовлення верху такого взуття завдяки її природній паропроникності, високим гігієнічним показникам та здатності адаптуватися до анатомії стопи.

Проте під час експлуатації в екстремальних умовах – при контакті з агресивними хімічними речовинами, критичних перепадах температур, надмірній вологості або підвищених механічних навантажень – базових властивостей шкіри виявляється недостатньо. Виникає гостра науково-практична потреба у впровадженні інноваційних технологій модифікації, які здатні перетворити звичайну шкіру на високотехнологічний захисний матеріал. З появою таких інтелектуальних матеріалів зростає і роль товарознавчої науки. Зокрема, управління якістю та ідентифікаційна експертиза таких виробів мають базуватися на глибокому розумінні фізико-хімічних процесів формування їхньої надмолекулярної структури, що є основою сучасного товарознавства непродовольчих товарів [4].

Основна частина. Проблема фундаментальної модифікації властивостей шкіри для екстремальних умов наразі вирішується шляхом застосування комплексних методів впливу на колагенову матрицю дерми. Провідні науковці зазначають, що інноваційні технології виробництва шкіряних матеріалів спеціального призначення передбачають цілеспрямовану зміну структури білка колагену безпосередньо на ранніх стадіях рідинних операцій, таких як дублення, додублювання та наповнення [3]. Саме на цих етапах закладається фундамент майбутньої стійкості взуття до зовнішніх факторів.

Одним із найбільш революційних та науково обґрунтованих напрямів у цій сфері є застосування нанотехнологій. Лабораторні дослідження переконливо доводять, що впровадження наночастинок діоксиду кремнію (нано-SiO₂) у технологічний цикл виробництва еластичних шкір кардинально покращує їхні експлуатаційні характеристики. Завдяки надзвичайно високій дисперсності та



площі питомої поверхні наночастинки кремнезему глибоко проникають у мікропори дерми, утворюючи потужні додаткові координаційні зв'язки з функціональними групами колагену. Це призводить до рівномірного ущільнення структури матеріалу, що значно підвищує межу міцності на розрив, опір до проколів і порізів, а також термостійкість [2]. Для захисного спецвзуття, яке використовується на виробництві чи в польових умовах, такі показники є критично важливими.

Крім того, використання нанодисперсних систем дозволяє не лише досягти виняткових фізико-механічних властивостей, але й оптимізувати процес виробництва. Сучасні розробки дають змогу зменшити витрати традиційних хімічних реагентів, що знижує токсичність стічних вод і робить виробництво більш екологічно безпечним. Важливо, що при цьому зберігається висока еластичність матеріалу, адже спецвзуття не повинно сковувати рухів людини під час виконання складних професійних завдань у стресових ситуаціях [1].

Поряд із механічною міцністю, надзвичайно важливим фактором для спецвзуття є його біологічна безпека та гігієнічність. Тривале перебування у взутті під час тривалих змін, польових виїздів чи рятувальних місій, відсутність можливості його просушити та постійне потовиділення створюють ідеальні умови для розвитку патогенної мікрофлори. Це може призводити до дерматологічних захворювань та передчасного руйнування самого матеріалу. Сучасні європейські розробки пропонують дієве рішення – модифікацію шкіри активними рослинними екстрактами. Детальний мікробіологічний аналіз шкір, модифікованих екстрактом бамбука ще на стадії дублення, демонструє надзвичайно високу антибактеріальну та антифунгальну ефективність. Така глибока біомодифікація пригнічує ріст бактерій у всьому об'ємі матеріалу, гарантуючи довготривалий гігієнічний захист користувача [6].

З позиції управління якістю товарів, впровадження таких багатофункціональних композитних матеріалів вимагає принципово нових підходів до оцінки їхньої відповідності. Під час сертифікації продукції або митного контролю імпортованих партій спеціального екіпірування експерт-товарознавець повинен чітко відрізнити звичайну побутову шкіру від високотехнологічної. Від цього залежить правильна класифікація товару за міжнародною номенклатурою, нарахування митних платежів та дотримання вимог безпеки праці. Товарознавчі дослідження натуральної шкіри виступають ключовим інструментом доказової бази, що підтверджує заявлені характеристики матеріалу та запобігає потраплянню на ринок неякісних підробок [5]. Комплексний товарознавчий аналіз дозволяє об'єктивно оцінити синергетичний ефект від поєднання наноматеріалів та біоактивних компонентів.

Висновки. Отже, цілеспрямована модифікація властивостей натуральної шкіри є стратегічно важливою умовою для створення сучасного високоефективного спецвзуття, призначеного для промисловості, силових структур та екстремальних умов загалом. Впровадження наночастинок діоксиду кремнію (нано-SiO₂) дозволяє докорінно змінити фізико-механічну структуру колагену, забезпечуючи безпрецедентну міцність, еластичність та термостійкість



матеріалу. Водночас екологічна модифікація шкіряного напівфабрикату екстрактом бамбука формує надійний довготривалий мікробіологічний бар'єр, критично необхідний при тривалій експлуатації взуття.

Поєднання цих інноваційних технологій перетворює традиційну шкіру на композитний матеріал нового покоління. Для системи управління якістю та митного контролю такі інновації диктують необхідність постійного вдосконалення методів товарознавчої експертизи. Тільки глибоке наукове розуміння інноваційних технологій модифікації дозволяє експертам правильно класифікувати продукцію, блокувати контрафакт і гарантувати забезпечення працівників небезпечних професій виключно якісним та надійним спецвзуттям.

Список літератури

1. Білінський С. О., Данилкович А. Г. Інноваційні технології виробництва еластичних шкіряних матеріалів. Наукові праці НУХТ. 2018. Т. 24, № 6. С. 32–41. URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2018-24-6-6> (дата звернення: 21.04.2026).
2. Данилкович А. Г., Білінський С. О. Застосування нано-SiO₂ в технології виробництва еластичних шкір. Наукові праці НУХТ. 2019. Т. 25, № 2. С. 48–57. URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2019-25-2-7> (дата звернення: 21.04.2026).
3. Данилкович А. Г., Грищенко І. М., Ліщук В. І. Інноваційні технології виробництва шкіряних і хутрових матеріалів та виробів : монографія. Київ : Фенікс, 2012. 344 с.
4. Мережко Н. В., Мокроусова О. Р., Коптюх Л. А. [та ін.]. Товарознавство. Непродовольчі товари. Серія «Товарознавство і торгівля» (Т. 1). Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2019. URL: <http://doi.org/10.31617/p.knute.20198-829> (дата звернення: 21.04.2026).
5. Стецик Ю. М. Товарознавчі дослідження натуральної шкіри як складової управління якістю взуттєвими матеріалами. Економіка та регіон. 2025. № 1(96). URL: [https://doi.org/10.26906/EiR.2025.1\(96\).3757](https://doi.org/10.26906/EiR.2025.1(96).3757) (дата звернення: 21.04.2026).
6. Ławińska K., Serweta W., Popovych N. [et al.]. Microbiological and Chemical Analysis of Bamboo Textile Materials and Leathers Modified with Bamboo Extract at the Tanning Stage. ŁUKASIEWICZ Research Network – Institute of Biopolymers and Chemical Fibre. 2021. No. 3 (147). P. 33–39.



СЕКЦІЯ 5. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТОРГІВЛІ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА

Миць Є.М.

*здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет*

Євтушенко В.В.

*к.т.н., доцент,
доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

СТРАТЕГІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТОРГОВЕЛЬНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

Сучасний етап розвитку національної економіки характеризується функціонуванням суб'єктів господарювання в умовах максимальної непередбачуваності, спричиненої руйнуванням критичної інфраструктури, енергетичним терором, кадровим дефіцитом та масштабними демографічними змінами. У цьому контексті вітчизняне торговельне підприємництво продемонструвало унікальний феномен операційної стійкості та еволюціонувало від класичної комерційної моделі, яка орієнтована на максимізацію прибутку, до статусу стратегічного інфраструктурного тилу, який забезпечує національну та продовольчу безпеку держави.

Досвід провідних операторів ринку доводить, що першочерговим кроком до виживання в кризовому середовищі стала радикальна децентралізація логістичних ланцюгів постачання. Перехід від концепції єдиного великого розподільчого центру до розгалуженої мережі локальних складів дозволив суттєво мінімізувати ризики втрати товарних запасів від форс-мажорних чинників та оптимізувати і скоротити відстань транспортування товару до кінцевого споживача (рис. 1).

Паралельно відбулася докорінна перебудова товарної політики, яка виявилася у жорсткому скороченні асортиментних матриць на 30–50%. Це відбулося за рахунок повного вилучення з обігу преміального сегменту, імпорتنих делікатесів та товарів некритичного попиту у провідних торговельних мережах.



Рисунок 1 – Трансформація бізнесу: від комерції до інфраструктурного тилу

Як зазначають експерти Асоціації ритейлерів України (RAU) у своїх аналітичних звітах щодо стійкості ринку, утримувати роздутий довоєнний асортимент в умовах блокади морських портів та здорожчання транскордонної логістики виявилось економічно недоцільним [1].

Замість цього ритейлери сфокусувалися на локалізації закупівель; укладанні прямих контрактів із регіональними виробниками, невеликими фермерськими господарствами та заводами, які розташовані у відносній безпеці й максимально близько до торгових точок та розвитку власних торговельних марок. За даними спеціалізованого аналітичного порталу [2] частка товарів, представленими власними торговельними марками у кошику українців зросла в рази. Мережі почали самостійно замовляти виготовлення цієї продукції на вітчизняних підприємствах, що забезпечило їм повний контроль над ціноутворенням. Така перебудова асортименту дозволила забезпечити стабільне постачання товарів першої необхідності за доступними цінами в умовах високого інфляційного тиску та суттєвого зниження купівельної спроможності населення.

Важливим вектором адаптації бізнес-моделей стала побудова повної енергетичної автономії. Інвестиції у промислові дизель-генератори, накопичувачі енергії та масове впровадження дахових сонячних електростанцій перетворили торговельні об'єкти на незалежні енергетичні вузли, здатні функціонувати під час тривалих блекаутів, одночасно виконуючи соціальну функцію локальних центрів підтримки населення. На тлі мобілізаційних процесів та кадрового голоду підприємства торгівлі здійснили перехід до мультифункціональності персоналу та прискореної цифровізації, зокрема шляхом масштабування касових зон самообслуговування та інтеграції алгоритмів штучного інтелекту для прогнозування панічного попиту [3].

Водночас відбулася трансформація споживчої поведінки та маркетингових комунікацій: традиційні промо-кампанії повністю поступилися місцем



корпоративній соціальній відповідальності та патріотичному споживанню, де лояльність покупця напряму залежить від обсягів допомоги бізнесу Силам оборони України. Як свідчать результати масштабних профільних досліджень компанії Deloitte Ukraine щодо споживчих настроїв громадян, лояльність покупця тепер безпосередньо залежить від етичної позиції бізнесу та обсягів його фінансової допомоги державі. Вплив цього чинника підтверджують ринкові показники: 62% українців принципово бойкотують товари брендів, які не залишили ринок російської федерації, що робить репутацію головною умовою допуску компаній до гаманців споживачів, тоді як 52% респондентів вважають критично важливим, щоб бізнес системно спрямовував свої прибутки на безпосередню підтримку Збройних Сил України. Водночас 24% опитаних відзначають, що використання національних і культурних символів у дизайні продукції зміцнює ідентичність, формуючи додаткову емоційну цінність брендів. За таких умов комерційний маркетинг остаточно трансформувалася у ціннісну комунікацію, де готовність підтримувати армію стала ключовим фактором конкурентоспроможності, а сам вибір торговельної точки перетворився для громадян на дієвий інструмент економічного спротиву [4].

Кризова трансформація суб'єктів господарювання у торгівлі перетворила їх на стратегічний інфраструктурний тил держави. Стійкість бізнесу забезпечили децентралізація складів, оптимізація асортименту, ставка на локальних виробників та власні торговельні марки. Енергетичний дефіцит та брак кадрів прискорили автономізацію мереж, впровадження кас самообслуговування, мультифункціональності персоналу та штучного інтелекту для прогнозування попиту. Маркетинг змістився у площину споживчого патріотизму, де лояльність клієнтів визначається обсягами допомоги Силам оборони України.

Перспективи досліджень полягають у моделюванні гнучких логістичних систем та аналізі ефективності ШІ-алгоритмів на нестабільних ринках.

Список літератури

1. RAU Expo 2025: ключові маркери розвитку ринку ритейлу в 2024-25. *Про асоціацію Асоціація ритейлерів України*. URL: <https://rau.ua/news/rau-expo-2025-markeri-ritejlu-2024/>
2. Private Label 2025–2030: як NOVUS формує нову культуру споживання. *AllRetail.ua – сайт про ритейл та роздрібні мережі України*. URL: <https://allretail.ua/news/80945-private-label-2025-2030-yak-novus-formuye-novu-kulturu-spozhyvannya>
3. Ритейл під напругою: чому енергонезалежність бізнесу - це нова реальність, а банк - вже не просто каса, кредитор або еквайер. *Асоціація ритейлерів України – The profile association of retail market players*. URL: <https://rau.ua/news/ryteyil-pid-naprugoiu/>
4. Раціональні витрати, покупки онлайн і соцмережі як каталог перевірених товарів, – дослідження Deloitte Ukraine про споживацькі настрої українців | Deloitte Ukraine. *Deloitte*. URL: <https://www.deloitte.com/ua/uk/about/press-room/consumer-behavior-research-2025.htm>



Соп'янiченко I.Є.

*здобувач першого (бакалаврського) рiвня вищої освіти
Херсонський нацiональний технiчний унiверситет*

Калiнський Є.О.

*к.т.н., доцент,
доцент кафедри товарознавства, стандартизацiї та сертифiкацiї
Херсонський нацiональний технiчний унiверситет,
м. Хмельницький*

УДОСКОНАЛЕННЯ ЗБУТОВОЇ ДIЯЛЬНОСТI ТОРГОВЕЛЬНОГО ПiДПРИЄМСТВА НА ОСНОВI ВПРОВАДЖЕННЯ IНФОРМАЦIЙНИХ ТЕХНОЛОГIЙ

Торгiвля сьогодні — це зовсiм не те, що було навiть п'ять рокiв тому. Конкуренцiя посилилась, покупець став вибагливiшим, а електронна комерцiя вже давно перестала бути чимось екзотичним. У таких умовах збутова дiяльнiсть пiдприємства — це не просто «продати товар». Це перетворення всього ланцюжка операцiй на стiйкий фiнансовий результат. I якщо ранiше достатньо було мати товар i правильну цiну, то зараз потрiбно ще й швидко обробляти замовлення, точно контролювати залишки, вести клiєнта вiд першого контакту до повторної покупки — i при цьому не губити жодної нитки [1].

Збутова дiяльнiсть — це не один процес, а цiла система. Взаємодiя з покупцями, виконання замовлень, контроль договiрних умов, аналіз продажiв, управлiнські рiшення на основi даних. Та от проблема: без належної iнформацiйної пiдтримки все це перетворюється на хаос. Залишки оновлюються iз запiзненням. Однi й тi самi операцiї виконуються двiчі. Менеджер не розумiє, де застрягло замовлення. Дебiторська заборгованiсть контролюється «на глазок». Все це — типовi симптоми пiдприємства, яке ще не збудувало цифровий каркас своєї комерцiйної роботи.

Особливо болюче ця проблема вiдчувається в малому та середньому бiзнесi. Ресурси обмеженi, але конкурувати доводиться з мережевими структурами, де все давно автоматизовано. Потенцiал є — а от iнструменти використовуються наполовину. Данi про клiєнтiв зберiгаються в одному файлi, залишки — в iншому, рахунки — у третьому. Або й взагалi в голови вiдповiдального менеджера. Це не система — це латання дiр [2].

Впровадження iнформацiйних технологiй у збут варто розглядати не як «купити програму», а як будiвництво єдиного iнформацiйного середовища. Таке, де данi про товар, клiєнта, замовлення, оплату та вiдвантаження пов'язанi мiж собою i доступнi в реальному часi. Тодi скорочується час виконання операцiй, зменшується кiлькiсть помилок, зростає прозорiсть — i, зрештою, керiвник бачить реальну картину, а не набiр розрiзнених цифр.

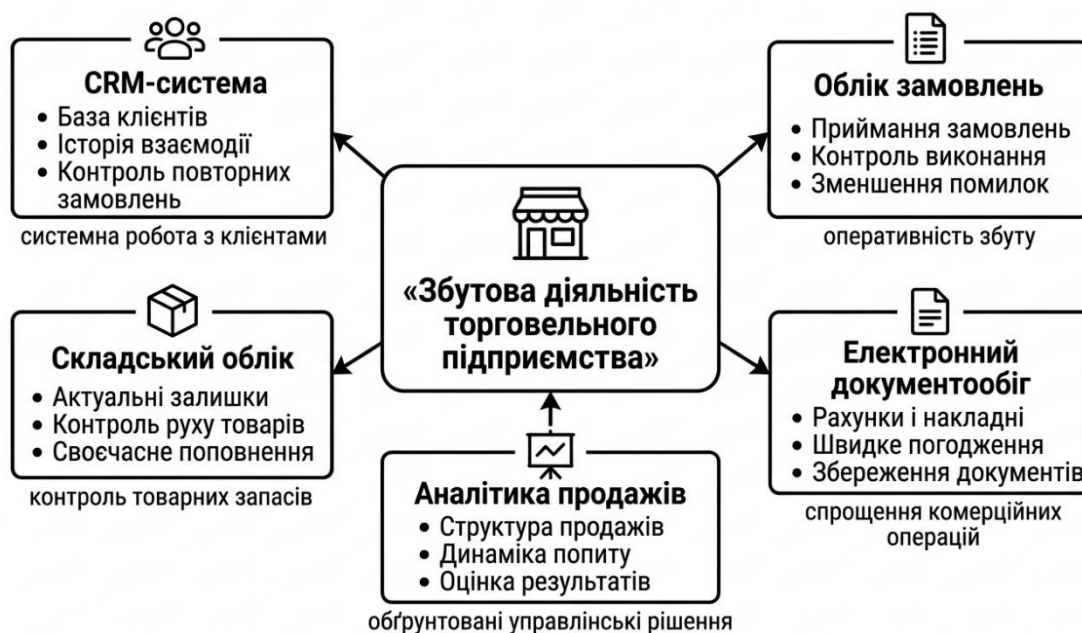


Рисунок 1 — Напрями цифрової підтримки збутової діяльності торговельного підприємства

Перший напрям — це облік клієнтів. CRM-система або будь-який інший цифровий інструмент для супроводу взаємодій дозволяє систематизувати інформацію про покупців: хто, коли, що купував, на яких умовах, чи були претензії. Без цього менеджер щоразу починає з нуля. З цим — бачить картину відносин і може реагувати завчасно: нагадати про повторне замовлення, помітити, що клієнт зник, запропонувати вигідні умови потрібній людині в потрібний момент [3].

Другий напрям — автоматизація обліку залишків і замовлень. Ручний облік в умовах активного збуту — це майже гарантія помилок. Продали те, чого немає. Закупили те, що не продається. Затримали виконання замовлення, бо не побачили дефіциту вчасно. Інформаційна система управління складом і продажами вирішує ці проблеми системно: дані оновлюються в реальному часі, замовлення на поповнення формуються автоматично, а рух товарів стає прозорим.

Третій напрям — аналітика збуту. Загальний обсяг реалізації — це ще не відповідь на питання «що відбувається». Важливо знати, які товарні групи тягнуть вниз, де найвища маржинальність, як часто покупець повертається, хто з клієнтів приносить реальний дохід, а хто лише створює навантаження. Інформаційні технології дозволяють будувати такі звіти швидко і без ризику арифметичних помилок. А це вже основа для нормального управлінського рішення — не інтуїтивного, а обґрунтованого [4].

Четвертий напрям — електронний документообіг. Рахунки, накладні, акти, договори — все це має готуватися швидко, зберігатися структуровано і бути доступним за кілька кліків. Паперові або напівцифрові процеси тут є слабким місцем: документ загубився, не погоджений, не надісланий вчасно — і ось уже



виникає конфлікт з контрагентом. Цифровий документообіг скорочує адміністративні витрати і дисциплінує роботу з партнерами.

Але найбільший ефект дає не кожен із цих напрямів окремо — а їх інтеграція. Система продажів має «бачити» складські залишки. Клієнтська база має бути пов'язана з фінансовими розрахунками. Аналітика має будуватися на реальних даних, а не на вичитаних вручну цифрах. Коли все це разом — керівник нарешті отримує цілісну картину збутової діяльності.

Впроваджувати все це одразу нереалістично. Краще поетапно. Спочатку — аудит: де найбільше болить? Облік клієнтів, обробка замовлень, контроль залишків, підготовка документів, аналіз? Потім — вибір інструментів під масштаб підприємства, без надмірного ускладнення. Далі — навчання людей і поступовий перехід. І нарешті — оцінка результату: час обробки замовлення скоротився? Кількість помилок зменшилась? Оборотність запасів зросла? Повторні продажі пішли вгору? Якщо так — система працює [5].

Очікуваний ефект від цього шляху — підвищення керованості збуту в цілому. Прискорення комерційних операцій, менша залежність від «людського фактору», системна робота з клієнтами і, як наслідок, краща реалізація товарів та міцніші позиції на ринку.

Отже, цифрова підтримка збутової діяльності — це не мода і не розкіш. Для торговельного підприємства, яке хоче залишатись конкурентним, це необхідність. CRM, автоматизований облік, аналітика продажів, електронний документообіг — кожен із цих інструментів має практичне значення. Оцінювати ефективність цих змін варто не лише за виручкою. Показниками є конкретні речі: наскільки швидко обробляється замовлення, яка частка угод виконується без помилок, як часто клієнти повертаються, чи покращилась оборотність запасів, чи є контроль над дебіторською заборгованістю. Саме ці цифри показують, чи справді підприємство перейшло від ситуативного управління до системного — і чи готове воно до наступного кроку зростання.

Список літератури

1. Мазаракі А.А., Лігоненко Л.О., Ушакова Н.М. Економіка торговельного підприємства: підручник. Київ: КНТЕУ, 2010. 800 с.
2. Апопій В.В., Міщук І.П., Ребицький В.М. Організація торгівлі: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 632 с.
3. Крикавський Є.В., Похильченко О.А., Фертч М. Логістика та управління ланцюгами поставок: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 844 с.
4. Laudon K.C., Laudon J.P. Management Information Systems: Managing the Digital Firm. 17th ed. Pearson, 2022. 648 p.
5. Chaffey D., White G. Business Information Management: Improving Performance Using Information Systems. 3rd ed. Pearson, 2011. 640 p.



СЕКЦІЯ 6. ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ЛУБ'ЯНОЇ СИРОВИНИ: ШЛЯХ ДО ВИСОКОЯКІСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Pavlenko V.V.

PhD student, first year 181 «Food Technology»,
Lutsk National Technical University

Shovkomud O.V.

PhD, assoc. prof. department of creative technologies and the fashion industry
Lutsk National Technical University

Holovenko T.M.

D.Sc., assoc. prof., department of creative technologies and the fashion industry,
Lutsk National Technical University
Lutsk

MODERN TECHNOLOGICAL TRANSFORMATIONS IN THE PROCESSING OF INDUSTRIAL HEMP FOR THE NEEDS OF THE FOOD INDUSTRY

Riven by technological advancement and the global transition toward a green economy, industrial hemp has emerged as a highly viable raw material across multiple sectors. Its strategic value stems from the complete utilization of the plant—including its seeds, fibers, and hurd—acting not only as a renewable, eco-friendly resource but also as an effective agent for environmental bioremediation. Furthermore, hemp is a highly resilient, low-maintenance crop that thrives in diverse soil environments with minimal pesticide requirements, reinforcing its long-term ecological sustainability. Recent scientific studies confirm that the most viable pathways for deploying hemp as a sustainable biomaterial are concentrated in four core sectors: food, textiles, automotive manufacturing, and construction [1, 2].

Current scientific literature and global industrial practices provide the foundational framework for understanding modern trends in hemp valorization within food technologies. These studies elucidate novel physicochemical and molecular-biological mechanisms governing the interactions between *Cannabis sativa* L. fibers, complex food matrices, and human physiological systems [2].

Rapid expansion of the gluten-free market highlights a key technical flaw in conventional alternatives (rice, corn, buckwheat): they lack the elastic polymers needed to mimic the viscoelastic 3D gluten network. While hemp seed hulls were long discarded as processing waste, micronized hemp fiber (MHF) has now emerged as a novel technological solution to effectively restructure these gluten-free matrices. [3].

Hemp's diverse biochemical profile extends beyond structural carbohydrates into functional nutrition. Its seeds and hulls contain 25–32% high-quality protein, specifically divided between edestin (65%) and albumin (35%). This unique composition ensures over 88% gastrointestinal absorption and provides a complete essential amino acid spectrum, establishing it as a highly effective plant-based alternative to animal proteins.



Empirical evidence underscores that precise control over the fiber's particle size distribution (PSD) is vital for achieving optimal product characteristics. As demonstrated in extruded pasta manufacturing, utilizing a hemp flour fraction with a granulometric profile of 236 μm (at a 7.5% replacement rate) yielded markedly enhanced extrusion performance, minimized cooking loss, and improved organoleptic scores compared to a rougher 530 μm fraction [4, 5].

Hemp fibres are actually three functional components:

- Cellulose/micro-nanofibres - thickener, stabilizer, dietary fibre, packaging;
- pectin - gelling agent, thickener, emulsifier (an alternative to citrus pectin);
- the main components of hemp fibres are cellulose, hemicellulose, lignin, and pectin.

According to studies by the US National Institutes of Health, most of the pectin is found in the middle lamellae between plant cells and plays an important role in ensuring the integrity and rigidity of plant tissue. Pectin from hemp is a promising thickener. Pectin is a functional polysaccharide widely used in the food and pharmaceutical industries due to its gelling, thickening, and emulsifying properties, as well as a fat or sugar replacer in low-calorie products. It also possesses antioxidant, anti-inflammatory, and hypoglycemic activities, making it an interesting candidate for the development of functional food products [6].

Nanofibrillar cellulose shows significant potential in the food industry as a stabilizer and texture enhancer for products ranging from sauces to frozen desserts, while hemp serves as a nutrient-dense source of micro- and macronutrients, particularly phosphorus. Analysis of these materials indicates phosphorus concentrations in whole *Cannabis sativa L.* seeds average 871.2 mg/100 g.



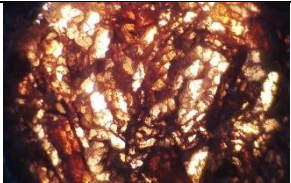
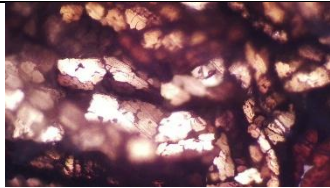




Developing authentic plant-based meat analogs (PBMA) represents a premier challenge in modern food engineering. It demands the thorough denaturation of native globular plant proteins and their subsequent forced recombination into anisotropic, parallel-aligned fibrous networks that mimic animal muscle tissue. To address this, a novel spatial gelled emulsion (GE) system governed by flocculation mechanics was developed. This approach successfully achieved the complete substitution of pork back fat in industrial frankfurter sausages without compromising the thermodynamic stability of the colloidal matrix, effectively overcoming the high thermal oxidation risks typically associated with hemp oil's polyunsaturated fatty acids. Ultimately, this technology yielded an unprecedented 55% reduction in atherogenic saturated fatty acids, successfully converting a conventional meat matrix into a functional, cardioprotective food formulation.

A study by ScienceDirect revealed that nanofibrillar cellulose is of significant interest in the food sector as stabilizers in various products - gravies, creams, sauces, glazes, additives, salad dressings, pizzas, soups, puddings, desserts, as well as texture enhancers and thickeners in frozen dairy products. US National Institutes of Health [7, 8]. Lutsk National Technical University (LNTU) is conducting a detailed study on the potential of industrial hemp. The university's collaboration with the Ma'Rijany Hemp Company industrial park allows for the analysis of 'Sofia' and 'Lirina' – varieties that are highly popular in the Ukrainian agricultural sector yet remain under-researched.



The raw material obtained directly from production was examined for its anatomical and morphological characteristics, chemical composition and physical and mechanical properties (tabl. 1). In the chemistry laboratory, under the supervision of D.Sc. O. Hulay, microcellulose was successfully isolated from hemp fibres using a specially developed method; it is planned to be used in the food industry.

Table 1 - Experimental studies of anatomical and morphological characteristics physical and mechanical properties, chemical composition of industrial hemp of the 'Sofia' and 'Lirina' varieties.

№	Characteristics	Industrial hemp fiber of the 'Sofia' and 'Lirina' variety									
		Sofia'					Lirina'				
1	General appearance of the fiber after secondary processing										
2	Light microscopy										
3	Breaking load, daN	14,2	14,8	13,8	15,2	14,7	15,3	14,9	16,1	15,3	15,7
Average value		14,5					15,4				
4	Linear density, tex	65,26					77,18				
5	Microcellulose from industrial hemp of the Sofia and Lirina varieties										
6	Cellulose content, %	70,97			73,43		68,7			70,34	
											
Average value		72,2					69,52				



Nanofibrillar cellulose shows significant potential in the food industry as a stabilizer and texture enhancer for products ranging from sauces to frozen desserts, while hemp serves as a nutrient-dense source of micro- and macronutrients, particularly phosphorus. Analysis of these materials indicates phosphorus concentrations in whole *Cannabis sativa* L. seeds average 871.2 mg/100 g.

Developing authentic plant-based meat analogs (PBMA) represents a premier challenge in modern food engineering. It demands the thorough denaturation of native globular plant proteins and their subsequent forced recombination into anisotropic, parallel-aligned fibrous networks that mimic animal muscle tissue. To address this, a novel spatial gelled emulsion (GE) system governed by flocculation mechanics was developed. This approach successfully achieved the complete substitution of pork back fat in industrial frankfurter sausages without compromising the thermodynamic stability of the colloidal matrix, effectively overcoming the high thermal oxidation risks typically associated with hemp oil's polyunsaturated fatty acids. Ultimately, this technology yielded an unprecedented 55% reduction in atherogenic saturated fatty acids, successfully converting a conventional meat matrix into a functional, cardioprotective food formulation [8, 9].

Conclusions. The multi-industry versatility and advanced processing technologies of industrial hemp establish it as a cornerstone resource for driving the green economy transition. The strategic value of this crop lies in its unique synergy of ecological sustainability and economic viability, which enables the formulation of innovative, competitive food products with optimized functional properties.

References

1. Production and processing of industrial hemp: current status, trends, challenges. User: <https://kse.ua/wp-content/uploads/2025/04/Hemp-EU-1.0-UKR.pdf>.
2. Votchenikova, V.M., Lyalina, N.P., Votchenikova, O.V.: Trends in the use of technical hemp in the construction industry: Marketing strategies, entrepreneurship and trade: current status, directions of development: materials of the II International Scientific and Practical Internet Conference, Kyiv, pp. 45-51, 2021.
3. Technological Changes in Wheat-Based Breads Enriched with Hemp Seed Press Cakes and Hemp Seed Grit. User: <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/6/1840>.
4. Hemp-Based Meat Analogs: An Updated Review on Extraction Technologies, Nutritional Excellence, Functional Innovation, and Sustainable Processing Technologies. User: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12385442/>.
5. Hemp Flour Particle Size Affects the Quality and Nutritional Profile of the Enriched Functional Pasta. User: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/4/774>.
6. Jialei L., Bo X., Panhang L., Chenyu B. and oth. Cellulose nanofiber in the food industry: a review of its applications, challenges, and prospects / Food Innovation and Advances 2025, 4(3): 352–362. <https://doi.org/10.48130/fia-0025-0033>
7. Prabsangob N., Hangsalad S., Harnsilawat Th. Effect of Organic Acid-Aided Extraction on Characteristics and Functional Properties of Pectin from Cannabis



sativa L. / National Center for Biotechnology / Molecules. 2024 May 26; 29(11):2511. doi: 10.3390/molecules29112511.

8. Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) in human nutrition. User: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2025.2534839>.

9. Gelled emulsion prepared with hemp oil and buckwheat flour to replace pork back fat in frankfurters/Unknown. User: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/8/1681>.

Бабюк О.Ю.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Херсонського національного технічного університету*

Валько М.І.

*д.т.н., професор, професор кафедри харчових технологій
Херсонського національного технічного університету,
м. Хмельницький*

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Сьогодні промислові коноплі стають однією з найголовніших екологічних культур у світі. Вони ростуть дуже швидко, дають величезну кількість сировини, очищують ґрунт і практично не шкодять довкіллю, забираючи з атмосфери зайвий вуглекислий газ.

Проте старі методи первинної переробки цієї культури сьогодні вже застаріли. Цей процес повністю залежить від примх погоди, тягнеться тижнями, а саме волокно виходить занадто грубим і неоднорідним.

Щоб подолати ці недоліки та забезпечити безвідходне виробництво, на зміну застарілому вимочуванню приходять передові фізико-хімічні методи розділення сировини.

Перший метод — ультразвукова кавітаційна обробка — передбачає розділення конопляного лубу або грубої сировини у рідинному середовищі під впливом потужних ультразвукових хвиль. У процесі обробки виникають мільйони мікроскопічних пухирців, які під час вибуху руйнують жорсткі пектин лігнінові природні зв'язки. Саме ці речовини міцно утримують окремі волокна разом. Ультразвук розщеплює їх, дозволяючи отримати модифіковане, надзвичайно гнучке та тонке конопляне волокно (котонін) [1, 2]. Другим інноваційним напрямом є ензимна (ферментативна) обробка, суть якої полягає у використанні біологічно активних ферментів (зокрема, пектиназ та ксиланаз), які точково розчиняють речовини-супутники целюлози, не пошкоджуючи саму структуру рослини. Такий екологічно безпечний підхід дозволяє зберегти максимальну природну міцність волокна, практично повністю відмовившись від агресивних хімічних реагентів [3, 4]. Третім альтернативним варіантом виступає вибуховий автоклавний гідроліз (Steam Explosion) — високошвидкісний метод, за якого сировину на короткий час поміщають в автоклав під дію пари високого тиску, після чого цей тиск миттєво скидають до звичайного атмосферного.



Внаслідок такого різкого перепаду волога всередині рослини буквально вибухає, що забезпечує миттєве розпушення структури стебла та дозволяє легко відокремити корисне волокно від дерев'янистої тріски — костриці [5, 6].

Попри очевидні переваги новітніх методів розділення лубу промислових конопель, їх масштабування від лабораторних експериментів до промислових обсягів наразі стримується низкою серйозних економічних та технологічних бар'єрів. Першочерговою проблемою виступає висока енергоємність та вартість обладнання, адже створення промислових кавітаційних ліній великої потужності або автоклавних систем для паро вибухового гідролізу потребує значних капіталовкладень. Надвисокі частоти ультразвуку та робота з парою під тиском висувають жорсткі вимоги до зносостійкості реакторів, що значно здорожує кінцеву собівартість отриманого катоніну [7]. Додатковим викликом є складність контролю біохімічних процесів, оскільки ензимна обробка є надзвичайно чутливою до найменших коливань температури, кислотності середовища або хімічного складу води, які можуть повністю деактивувати ферменти. Крім того, імпорتنі ферментні препарати мають високу вартість, а технологія їх регенерації для повторного використання у промислових масштабах залишається невідпрацьованою [8]. Процеси ускладнюються ще й значною неоднорідністю вихідної сировини, адже конопляний луб навіть в межах одного поля суттєво відрізняється за товщиною та вмістом лігніну залежно від умов вегетації. Фізико-хімічні методи вимагають точного дозування факторів впливу, тому нестабільна якість сировини часто призводить або до недоочищення волокна, або до його перепалювання та втрати міцності [9].

Враховуючи виявлені проблеми, майбутній вектор науково-практичних пошуків у сфері переробки *Cannabis sativa L.* має концентруватися на кількох стратегічних напрямках. Найбільш перспективним рішенням видається розробка гібридних технологій, що базуються на комбінуванні та синергії методів. Наприклад, короткочасна ультразвукова кавітація в поєднанні з низько концентрованою ензимною обробкою дозволяє ефективно «розхитати» структуру лігніно-пектинового комплексу, суттєво скоротити час варіння, зменшити витрати дорогих ферментів та зберегти унікальну природну міцність целюлозного каркаса [10]. Не менш важливим є впровадження математичного моделювання та автоматизації процесів. Створення цифрових алгоритмів керування на основі штучного інтелекту дозволить датчикам у реальному часі оцінювати щільність та вологість лубу на вході й автоматично корегувати потужність ультразвукових випромінювачів або тиск пари в автоклаві, мінімізуючи людський фактор і стабілізуючи якість продукції.

Наостанок, перспективи подальших досліджень лежать у площині глибокого оцінювання властивостей сировини для диверсифікації її використання. Тонкі, гнучкі та високо капілярні волокна з високими гігієнічними й тактильними характеристиками доцільно спрямовувати у блендові суміші з бавовною або льоном для фешн-індустрії, тоді як грубші фракції та відходи дезінтеграції мають досліджуватися як надійна основа для армування біокомпозитів, виготовлення еко-пакування та будівельних матеріалів.



Список літератури

1. Вплив ультразвукової кавітації на структуру та властивості комплексних луб'яних волокон / І. В. Черняк, О. О. Мороз. *Технічна інженерія : науковий журнал*. 2025. № 1 (95). С. 74–82.
2. Innovative technologies for hemp fiber processing: Analysis of ultrasonic and enzymatic methods / J. Smith, A. Petrenko, L. Müller. *Journal of Textile and Fibers*. 2024. Vol. 12, No. 3. P. 145–158.
3. Ензиматична обробка луб'яних культур як основа екологізації текстильного виробництва / Т. М. Борисова, В. В. Ковальов. *Вісник ХНТУ*. 2023. № 2 (85). С. 112–119.
4. Enzymatic retting of industrial hemp (*Cannabis sativa L.*) using pectinases and xylanases / R. Green, M. Dupuis. *Industrial Crops and Products*. 2025. Vol. 215, Art. 119430.
5. Технології та обладнання первинної переробки луб'яних культур : підручник / О. В. Сидоров, В. В. Ковальов, Т. М. Борисова. Херсон : Олді-Плюс, 2022. 288 с.
6. Steam explosion pretreatment of hemp stalks for efficient fiber-shive separation / H. Wang, L. Zhang. *Biomass and Bioenergy*. 2024. Vol. 182, No. 4. P. 301–311.
7. Економічна ефективність та technical виклики модернізації підприємств первинної переробки луб'яних культур / В. В. Ковальов. *Економіка та управління АПК*. 2024. № 4. С. 89–98.
8. Проблеми стабілізації ензиматичних процесів у текстильній промисловості / Т. М. Борисова. *Наукові праці ХНТУ*. 2025. Том 14, № 2. С. 45–53.
9. Industrial hemp fibers: Morphological variability and its impact on advanced processing technologies / L. Müller, J. Smith. *Industrial Crops and Products*. 2025. Vol. 218, Art. 119912.
10. Synergetic effect of combined ultrasonic and enzymatic treatment on hemp bast retting / A. Petrenko, R. Green. *Journal of Cleaner Production*. 2026. Vol. 342, No. 2. P. 112–125.



Євтушенко А.В.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Херсонський національний технічний університет*

Расторгуєва М.Й.

*к.т.н., доцент,
доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький*

АНАЛІЗ МІКРОСТРУКТУРНИХ ЗМІН ТА РОЗЩЕПЛЕННЯ ПУЧКІВ ВОЛОКОН ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО ПІД ДІЄЮ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ КАВІТАЦІЙНОЇ ОБРОБКИ

Ефективність використання льону олійного у виробництві натуральних матеріалів нового покоління визначається здатністю технологій забезпечувати глибоке розщеплення пучків на елементарні складові. Труднощі переробки цієї культури зумовлені міцним зв'язком волокон високомолекулярними сполуками. Ступінь зв'язку волокон залежить від багатьох факторів, основним з яких є здатність до розщеплення луб'яних пучків, які складають технічне волокно. Крім того на зв'язок волокон між собою впливає діаметр та зона за довжиною стебла.

Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що ультразвуковий кавітаційний вплив на стебла льону ініціює руйнування цих міжволокнистих зв'язків [1].

Експериментальні дослідження проводились із використанням ультразвукового трубчастого кавітатора з радіальною модою коливань [2] та здійснювалися в діапазоні часових інтервалів від 1,5 до 7,5 хв, температурних режимів 30–70 °С та енергетичних параметрів ультразвуку 200–500 Вт. Обробці підлягали різні частини стебла льону олійного – верхівка, середина та прикоренева. Аналіз отриманих даних дозволив ідентифікувати критичні точки ефективності: пікова дезінтеграція волокнистих пучків спостерігається при термічному показнику 60 °С та потужності 450 Вт. Виявлено пряму залежність експозиції від анатомічної зони стебла: мінімальна тривалість обробки (3 хв) характерна для верхівкової частини, тоді як серединна та прикоренева зони потребують пролонгації впливу до 6 та 7,5 хв відповідно.

Після проведення технологічних операцій, пов'язаних із вилученням технічного волокна зі стебел льону олійного для верифікації ступеня розщеплення технічного волокна, отриманого зі стеблової маси льону олійного, застосовувався метод мікроструктурного аналізу зрізів. Процедура передбачала візуалізацію поперечних перерізів із використанням біологічного мікроскопу МБР-1 із наступною диференціацією волокнистих груп за їхнім кількісним складом (від поодиноких до масивних комплексів понад 25–35 елементів). Для забезпечення точності підрахунку морфологічних елементів використовувалося 200-кратне оптичне збільшення мікроскопу. Технічні характеристики



спостереження визначалися комбінацією 20-кратного об'єктиву та 10-кратного окуляру.

Отримані мікроскопічні зрізи наведено на рис. 1.

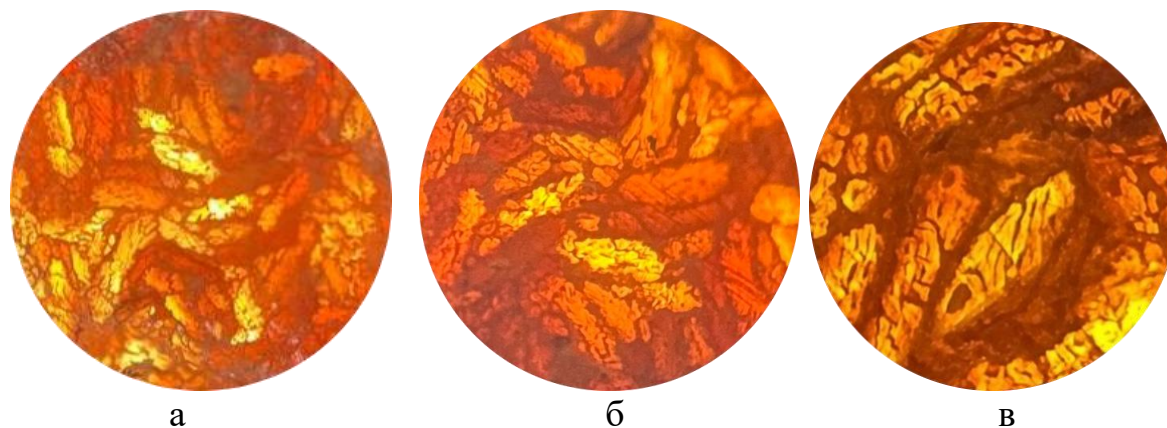


Рисунок 1 – Мікроскопічні зрізи пучків волокон льону олійного

На рис. 1,а наведено мікроскопічний зріз пучків волокон льону олійного, вилучених із верхівкової частини стебла. В цьому випадку ультразвукова кавітація призвела до інтенсивного розщеплення, про що свідчить наявність дрібних фрагментів та розрізнених груп. Середнє значення вмісту елементарних волокон у кожному окремому комплексі варіюється в межах 6–8 штук, що вказує на досягнення цільового рівня розщеплення сировини.

Мікроскопічний зріз пучків волокон льону олійного, вилучених із середньої частини стебла наведено на рис. 1,б демонструє високу щільність розподілу дрібних груп волокон по всьому полю зору. При загальній кількості елементарних волокон 105–115 шт. на зрізі, кількість сформованих комплексів становить 12–14 та 7–8 елементарних волокон у кожному, що є індикатором ефективного розволокнення сировини.

Дослідження мікроструктури волокон, виділених із прикореневої зони стебла, виявило специфічний характер їх розщеплення (рис. 1, в). Попри значний ступінь здерев'яніння цієї частини рослини, у полі зору мікроскопа ідентифікується 75–85 елементарних одиниць, які розподілені між 9–11 комплексами та 8–9 волокон в середньому на комплекс, свідчить про глибоке проникнення кавітаційної енергії навіть у найбільш щільні міжклітинні структури нижньої частини стебла.

Аналіз мікроскопічних зрізів волокон, виділених з різних анатомічних зон стебла льону олійного (верхівкової, серединної та прикореневої) підтвердив інтенсивне розщеплення сировини: у верхівковій зоні середній вміст елементарних волокон у групі склав 6–8 одиниць, у серединній — 7–8 одиниць, а в прикореневій — 8–9 одиниць. Отримані дані свідчать про здатність кавітаційної енергії ефективно руйнувати міжклітинні зв'язки навіть у лігніфікованих структурах, забезпечуючи високу якість розволокнення та перспективність даної технології для отримання котонізованого волокна з олійного льону.



Список літератури

1. Antioxidant Potential of Hemp and Flax Fibers Depending on Their Chemical Composition [Electronic resource] / Malgorzata Zimniewska [et al.] // Molecules. – 2018. – Vol. 23, no. 8. – P. 1993. – Mode of access: <https://doi.org/10.3390/molecules23081993>

2. Пристрій для кавітаційної обробки рідини: пат. 92987 Україна: С02F 1/36 (2006.01), С02F 1/48, В01D 19/00, А61L 2/02 / О. Луговський, І. Гришко, А. Мовчанюк. – № а200909283; заявл. 09.09.2009; опубл. 27.12.2010, Бюл. № 24

Качур Г. М.

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Вогнівенко Л.П.

к.с-г.н., доцент,

доцент кафедри харчових технологій.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

м. Кропивницький

ПЕРВИННА ПЕРЕРОБКА ЛУБ'ЯНОЇ СИРОВИНИ: ТЕХНОЛОГІЇ ТА ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Луб'яна сировина є важливим відновлюваним ресурсом для харчової, легкої, пакувальної, будівельної та композитної галузей. До найбільш поширених луб'яних культур належать льон-довгунець, льон олійний, промислові коноплі, джут і кенаф. Їхня цінність полягає у комплексному використанні врожаю: насіння може бути джерелом харчової олії та білкових продуктів, а стеблова частина - волокна, костриці, сорбентів, біопалива або наповнювачів для біокомпозитів [1].

Метою тез є узагальнення основних технологій первинної переробки луб'яної сировини та визначення факторів, які найбільше впливають на формування якості волокна, лубу, костриці й супутньої продукції. Для України це питання є актуальним, оскільки льон і промислові коноплі мають значний сировинний потенціал, але потребують сучасних універсальних ліній, лабораторного контролю та стабільної системи оцінювання якості.

Первинна переробка охоплює операції, спрямовані на відділення волокнистого шару від деревної частини стебла та одержання придатних до реалізації напівфабрикатів. У технологічному процесі виділяють збирання, сушіння, приготування трести, м'яття або декортікацію, тіпання, очищення, сортування, пресування й пакування. Для конопель особливо важливим є ефективно відокремлення волокна від костриці; для льону - збереження довжини, тонкості, міцності та рівномірності волокна [2].

Ключовим способом підготовки стеблової маси є приготування трести, що здійснюється шляхом росяного мочіння, водного мочіння або контрольованого



ферментативного оброблення. Сутність процесу полягає у частковому руйнуванні пектинових, геміцелюлозних і лігнінових зв'язків, які з'єднують волокнисті пучки з деревиною. Якісне вилежування полегшує механічне волокновиділення, зменшує енерговитрати та покращує чистоту продукції. Водночас надмірне або нерівномірне вилежування знижує міцність, погіршує колір і збільшує втрати під час обробки [4].

Таблиця 1. – Основні етапи первинної переробки луб'яної сировини

Етап	Операції	Контрольовані показники	Вплив на якість
Збирання	Скошування або виривання, формування валків, рулонів чи тюків	Фаза стиглості, довжина стебел, вологість, засміченість	Визначає потенційний вихід волокна й однорідність партії
Приготування трести	Росяне, водне або ферментативне мочіння, сушіння	Ступінь вилежування, колір, запах, легкість відділення лубу	Полегшує відокремлення волокна від деревини
Виділення волокна	М'яття, декорткація, тіпання, розпушування	Швидкість подачі, інтенсивність дії робочих органів, закороченість	Формує чистоту, довжину й цілісність волокна
Очищення та зберігання	Відділення костриці, сортування, пресування, маркування	Домішки, міцність, вологість, відсутність плісняви	Зберігає товарну цінність і стабільність властивостей

Як наведено у табл. 1, якість луб'яної продукції залежить від поєднання біологічних, технологічних і організаційних чинників. До біологічних належать сортові особливості, вміст лубу в стеблах, співвідношення целюлози, геміцелюлози, пектину та лігніну, ступінь стиглості й анатомічна будова стебла. Для довгого волокна бажаними є достатня довжина, рівномірний діаметр, відсутність грубих переломів і механічних пошкоджень.

Механічні фактори пов'язані з режимами роботи обладнання. Занадто інтенсивне м'яття або тіпання зменшує вміст костриці, проте може скорочувати волокно, підвищувати кількість пуху та погіршувати міцність. Недостатня інтенсивність, навпаки, залишає деревні частинки, що знижує товарну якість і ускладнює прядіння, формування нетканих полотен або композитне змішування. Тому оптимізація має ґрунтуватися на балансі між чистотою, довжиною, міцністю та енерговитратами [3].

Для харчових технологій важливим є чітке розмежування потоків насінневої та стеблової сировини. Насіння льону й конопель потребує контролю чистоти, вологості, відсутності сторонніх домішок, мікробіологічного псування та належних умов зберігання. Якщо на підприємстві одночасно здійснюють післязбиральну обробку насіння і переробку стебел, необхідно запобігати



перехресному забрудненню пилом, частками костриці, мастильними матеріалами та біологічно пошкодженою трестом.

Сучасним напрямом удосконалення первинної переробки є поєднання універсального механічного обладнання з цифровим контролем. Перспективними є системи оперативного визначення вологості, візуального контролю кольору й засміченості, автоматичного регулювання зазорів робочих органів, фракційного сортування та простежуваності партій від поля до готового напівфабрикату. У світовій практиці зростає інтерес до технологій, які зменшують водоспоживання, енерговитрати та хімічне навантаження [5].

Отже, первинна переробка луб'яної сировини є визначальною ланкою формування якості продукції. Найвищу результативність забезпечує технологія, у якій сировина оцінюється ще до переробки, режими приготування трести є контрольованими, механічний вплив відповідає морфологічним ознакам стебел, а побічні продукти залучаються до комплексного використання. Для українських виробників доцільним є розвиток малих і середніх універсальних переробних ліній, орієнтованих на льон і промислові коноплі, із впровадженням лабораторного контролю, простежуваності партій та екологічно безпечних режимів підготовки сировини.

Список літератури

1. Ягелюк С. В., Фомич М. І., Ягелюк О. О. Сучасні технології переробки біомаси луб'яних культур. Сільськогосподарські машини. 2022. Вип. 48. С. 59–66. DOI: <https://doi.org/10.36910/ascm.vi48.841>.
2. Коропченко С. П., Мохер Ю. В., Жуплатова Л. М., Примаков О. А. Промислові коноплі. Збирання та первинна переробка : монографія. Харків : ФОП Бровін О. В., 2024. 92 с. URL: <https://ibc-naas.com/бібліотека/монографії/промислові-коноплі-збирання-та-перви/> (дата звернення: 14.05.2026).
3. Шейченко В. О., Коропченко С. П., Дудніков І. А., Скоряк Ю. Б., Сало Я. М. Техніко-технологічні рішення інтенсифікації перероблення конопляної сировини. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин. 2023. Вип. 53. С. 85–93. DOI: <https://doi.org/10.32515/2414-3820.2023.53.85-93>.
4. Angulu M., Gusovius H.-J. Retting of Bast Fiber Crops Like Hemp and Flax—A Review for Classification of Procedures. *Fibers*. 2024. Vol. 12, No. 3. Article 28. DOI: <https://doi.org/10.3390/fib12030028>.
5. Sayam S. Natural fibers in sustainable materials: extraction technologies, fiber modification, and performance–sustainability relationships. *RSC Advances*. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1039/D5RA09029F>.



Олексин Д. Ю.

*здобувачка першого (бакалаврського) рівня освіти
Луцький національний технічний університет*

Ягелюк С.В.

*д.т.н., професор,
професор кафедри товарознавства та експертизи в митній справі
Луцький національний технічний університет,
м. Луцьк.*

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЛУБ'ЯНИХ ВОЛОКОН У ВИРОБАХ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ ХАРЧУВАННЯ

Сучасний розвиток харчової промисловості та сфери громадського харчування супроводжується підвищеними вимогами до якості й безпечності супутніх текстильних виробів, які безпосередньо контактують зі споживачем та продуктами харчування. У контексті переходу до принципів сталого розвитку й циркулярної економіки особливого значення набуває використання натуральної сировини – передусім волокон промислових конопель та льону. Луб'яні культури характеризуються відновлюваністю, біорозкладністю та комплексом цінних фізико-механічних і гігієнічних властивостей, що зумовлює актуальність дослідження ідентифікації та оцінювання якості виробів на їх основі [1, 2].

Метою дослідження є ідентифікація волокнистого складу та оцінювання якості скатертини, призначеної для використання у закладах громадського харчування.

Проведений аналіз стану ринку луб'яних культур засвідчив тенденцію до розширення посівних площ як в Україні, так і у країнах Європейського Союзу. За даними 2018–2024 рр., посівні площі льону в Україні збільшились приблизно на 5 тис. га, а площі промислових конопель у 2024 році зросли на 1,7 тис. га. У країнах ЄС посівні площі льону збільшились на 50 тис. га, а конопель – на 3 тис. га. Це свідчить про поступове зростання попиту на натуральні луб'яні волокна та формування сприятливих умов для розвитку вітчизняного виробництва [3].

За результатами літературного аналізу встановлено, що волокна льону й технічних конопель характеризуються високим вмістом целюлози (70–76 %) та лігніну (3–10 %), що забезпечує їх міцність, гігроскопічність та антисептичні властивості. Крім того, цим волокнам притаманні гнучкість, теплопровідність, стійкість до світла й гниття, що зумовлює широкі можливості їх застосування у текстильній, харчовій, будівельній та фармацевтичній галузях [2, 4].

Об'єктом практичного дослідження обрано скатертину, виготовлену на ПрАТ «Едельвіка» з тканини, яка згідно з маркуванням має склад 100 % коноплі, полотняне переплетення, поверхневу щільність 164 г/м², ширину 150 см. Ідентифікація волокнистого складу проводилась відповідно до ДСТУ 4057-2001 «Матеріали текстильні. Методи ідентифікації волокон» із застосуванням органолептичного, мікроскопічного та фізико-хімічного методів.



Органолептичне дослідження засвідчило характерний для конопляної тканини сірувато-бежевий колір, матову поверхню та жорстку структуру. Мікроскопічний аналіз показав, що волокна мають видовжену форму з товстими клітинними стінками, об'єднуються у пучки, поперечний переріз багатокутний, що є типовою ознакою конопляного волокна. Проба на горіння виявила відсутність плавлення, утворення легкого світло-сірого попелу та запах паленого паперу, що підтверджує природне рослинне походження сировини. Хімічна ідентифікація показала, що зразок не розчиняється у більшості органічних розчинників та лужних розчинах і повністю розчиняється у 97–98 %-вій сірчаній кислоті, що відповідає характеристикам, наведеним у нормативних документах для луб'яних волокон.

Оцінювання якості скатертини здійснено за комплексом показників: фізико-механічних, гігієнічних, експлуатаційних, естетичних, маркувальних та показників безпечності. Узагальнені результати наведено в табл. 1.

Таблиця 1. – Результати оцінювання якості досліджуваного виробу

Показник	Нормативне значення	Характеристика зразка
Міцність на розрив	не менше 300 Н	відповідає
Поверхнева густина	180–300 г/м ²	164 г/м ² – у межах допустимого
Стійкість до стирання	не менше 10 000 циклів	висока
Стійкість фарбування (прання, тертя, світло)	не нижче 4 балів	відповідає
Повітропроникність	не менше 100 дм ³ /(м ² ·с)	відповідає
Гігроскопічність	не менше 8–12 %	висока
Безпечність (НАССР)	відсутність токсичних речовин	відповідає

Отримані результати засвідчують, що досліджуваний виріб відповідає вимогам нормативної документації за всіма основними групами показників якості. Скатертина з конопляного волокна характеризується високою міцністю, зносостійкістю, доброю повітропроникністю та гігроскопічністю, а також відсутністю токсичних речовин, що робить її придатною для використання у закладах громадського харчування [5-7].

Сформульовано практичні рекомендації для закладів харчування щодо використання скатертин із конопляного волокна: дотримання делікатного режиму прання за температури 30–40 °С без застосування агресивних хімічних засобів і відбілювачів; сушіння в тіні без впливу прямого сонячного проміння; прасування за середніх температур через вологу тканину; зберігання у сухому,



провітрюваному приміщенні. Доцільним є впровадження системи контролю чистоти текстильних виробів відповідно до принципів НАССР та використання окремих комплектів виробів для різних функціональних зон закладу.

Розглянуто особливості митного оформлення скатертин із волокна промислових конопель. Установлено, що такі вироби відносяться до групи 63 «Інші готові текстильні вироби» УКТ ЗЕД, товарної позиції 6302 (столова білизна), код 6302 59 90 00. Митне оформлення передбачає підготовку пакета документів (контракт, інвойс, пакувальний лист, сертифікат походження), декларування, проведення митного контролю, визначення митної вартості та сплату митних платежів. За наявності сертифіката про походження товару (зокрема EUR.1) можливе застосування преференцій відповідно до міждержавних угод про вільну торгівлю.

Висновки. Проведене дослідження підтвердило відповідність скатертини, виготовленої з волокна промислових конопель, заявленому волокнистому складу та вимогам чинної нормативної документації за фізико-механічними, гігієнічними, експлуатаційними та естетичними показниками. Натуральне походження сировини, висока зносостійкість, гігроскопічність і безпечність зумовлюють доцільність широкого застосування таких виробів у закладах громадського харчування. Подальший розвиток виробництва текстилю з луб'яних волокон в Україні потребує державної підтримки, удосконалення нормативної бази та впровадження сучасних технологій переробки сировини.

Список літератури

1. Cannabidiol (CBD): Industry Report. *SEDULO*. 2020 URL: <https://www.sedulo.co.uk/wpcontent/uploads/2020/05/Sedulo-MarketWatch-Cannabidiol-Industry-Report.pdf>. (дата звернення: 15.05.2026).
2. Ягелюк С. В., Дідух В. Ф. Формування якості льняної продукції”: монографія. Луцьк: ЛНТУ. 2021. 140 с.
3. Yaheliuk, S., Fomych, M., & Rechun, O. Global market trends of grain and industrial crops. *Commodity Bulletin*. 2024 17(1), 134-145.
4. Boyko, G; Evtushenko, V; Berezovsky, Y; Fursa, O; Yaheliuk, S; Holovenko, T; Maksimchenko, Y; Kraglik, V; Kapitonov, A; Momotok, E. Dependence of hydrophobic properties of textile material on the anatomical structure of hemp fibers in its basic. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. 2024. 13(2), 234-237 <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001027993900038>
5. ДСТУ 4057-2001. Матеріали текстильні. Методи ідентифікації волокон. [Чинний від 2001-02-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2001.
6. ДСТУ EN ISO 13934-1:2018. Текстиль. Розривні властивості тканин. Частина 1. Визначення максимального зусилля та видовження за максимального зусилля методом прямокутного шматка. [Чинний від 2018-05-18]. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ.
7. ДСТУ ISO 3801:2019 Текстиль. Тканини. Визначення маси на одиницю довжини та маси на одиницю площі (ISO 3801:1977, IDT). [Чинний від 2019-10-02]. Вид. офіц. Київ: Укр НДНЦ.



Наукове видання

**«ЯКІСТЬ ТА ТОВАРОЗНАВЧА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРІВ РІЗНОГО
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції студентів і
молодих учених

28 травня 2026 року

Дизайн обкладинки

Ференс-Грицишина О.О.

Комп'ютерний набір та верстка

Ференс-Грицишина О.О.

Редактори

Євтушенко В.В.

Відповідальний за випуск

Євтушенко В.В.



 **НЧТУ**