

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра товарознавства, стандартизації та сертифікації

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
**«ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ»**

Виконала: здобувачка 3 курсу зі скороченням,
групи ЗЛПст(с)/З

Спеціальності: 182 – Технології легкої
промисловості

Кушнір О. А.

Керівник: Бойко Г. А.

Рецензент: Куліш І. М.

Хмельницький 2026 року

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	інтегрованих технологій
Кафедра	товарознавства, стандартизації та сертифікації
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Спеціальність	182 – Технології легкої промисловості
Освітньо-професійна програма	Стандартизація та сертифікація виробів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

 Валентина ЄВТУШЕНКО

„ 12 ” червня 2026 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

КУШНІР ОКСАНИ АНАТОЛІВНИ

1. Тема роботи «Оцінка якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів»

керівник роботи д.т.н., доцент. Бойко Г.А.

затверджена наказом вищого навчального закладу від „ 16 ”
січня 202 6 року № 87 -с

2. Строк подання здобувачем роботи 12.06.2026

3. Вихідні дані до роботи матеріали переддипломної практики, дані науково-технічної літератури, періодичних видань та інтернет-сайтів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1. Теоретичні основи оцінки якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів.

Розділ 2. Сучасні технології виробництва та обробки джинсових виробів.

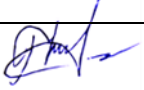
Розділ 3. Аналіз якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів.

Розділ 4. Охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунків, таблиць

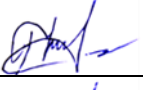
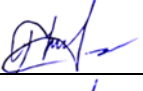
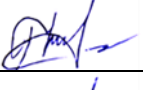
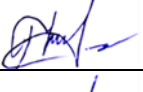
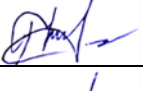
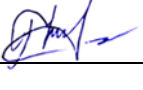
Робота містить 8 рисунків та 15 таблиць

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Бойко Г.А.	17.01.2026	17.01.2026
2	Бойко Г.А.	26.02.2026	26.02.2026
3	Бойко Г.А.	03.03.2026	03.03.2026
4	Бойко Г.А.	16.03.2026	16.03.2026
			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми та затвердження теми роботи	17.01.2026-02.02.2026	
2	Збір і аналіз літературних джерел, складання плану роботи	03.02.2026-25.02.2026	
3	Написання теоретичної частини	26.02.2026-15.03.2026	
4	Виконання практичної частини (аналіз, дослідження)	16.03.2026-01.04.2026	
5	Оформлення роботи відповідно до вимог	02.04.2026-29.04.2026	
6	Підготовка до захисту (презентація, доповідь)	30.04.2026-12.06.2026	

Здобувачка



Оксана КУШНІР

Керівник роботи



Галина БОЙКО

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі бакалавра досліджено особливості оцінки якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів, а також вплив технологічних процесів виробництва й оздоблення на їх довговічність, ергономічність та споживчі характеристики. Актуальність теми зумовлена широким поширенням джинсового одягу, постійним удосконаленням технологій виробництва деніму, зростанням вимог споживачів до якості, комфорту та зносостійкості виробів, а також необхідністю забезпечення конкурентоспроможності продукції текстильної та швейної промисловості.

Метою дослідження є оцінка якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів на основі аналізу їх асортименту, матеріалів виготовлення, показників зносостійкості, довговічності та особливостей технологічної обробки.

У першому розділі розглянуто теоретичні основи оцінки якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів, досліджено класифікацію й асортимент джинсового одягу, визначено фактори формування якості та охарактеризовано основні методи її оцінювання.

У другому розділі висвітлено сучасні технології виробництва та обробки джинсових виробів, проаналізовано технологічні особливості виготовлення джинсових тканин, інноваційні методи оздоблення та обробки деніму, а також визначено вплив технологічних процесів на експлуатаційні властивості готової продукції.

Третій розділ присвячено аналізу якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів, характеристиці матеріалів, що використовуються у виробництві, оцінці зносостійкості та довговічності джинсового одягу, дослідженню впливу оздоблення на якість виробів і порівняльній характеристиці продукції різних виробників.

У четвертому розділі розглянуто питання охорони праці та безпеки у виробництві джинсових виробів, визначено основні небезпечні та шкідливі фактори текстильного й швейного виробництва, а також проаналізовано заходи

щодо забезпечення безпечних умов праці.

Результати дослідження можуть бути використані використані у діяльності підприємств текстильної та швейної промисловості, у товарознавчій практиці, під час оцінювання якості джинсових виробів, а також у навчальному процесі закладів вищої освіти.

Ключові слова: джинсові вироби, денім, якість продукції, експлуатаційні властивості, зносостійкість, технологія виробництва, оздоблення тканин, охорона праці.

ABSTRACT

The bachelor's qualification paper investigates the peculiarities of assessing the quality and performance properties of denim products, as well as the influence of technological manufacturing and finishing processes on their durability, ergonomics, and consumer characteristics. The relevance of the topic is обусловлена the widespread use of denim clothing, the continuous improvement of denim production technologies, increasing consumer requirements for product quality, comfort, and wear resistance, as well as the need to ensure the competitiveness of textile and garment industry products.

The purpose of the research is to assess the quality and performance properties of denim products based on the analysis of their assortment, manufacturing materials, wear resistance indicators, durability, and technological processing features.

The first chapter examines the theoretical foundations of assessing the quality and performance properties of denim products, studies the classification and assortment of denim clothing, identifies the factors influencing quality formation, and characterizes the main methods of quality assessment.

The second chapter highlights modern technologies for the production and processing of denim products, analyzes the technological features of denim fabric manufacturing, innovative methods of denim finishing and treatment, and determines the influence of technological processes on the performance properties of finished products.

The third chapter is devoted to the analysis of the quality and performance properties of denim products, the characteristics of materials used in production, the assessment of wear resistance and durability of denim clothing, the study of the influence of finishing on product quality, and the comparative characteristics of products from different manufacturers.

The fourth chapter considers occupational safety and health issues in the production of denim products, identifies the main hazardous and harmful factors of textile and garment manufacturing, and analyzes measures aimed at ensuring safe working conditions.

The research results may be used in the activities of textile and garment industry

enterprises, in commodity science practice, during the assessment of denim product quality, as well as in the educational process of higher education institutions.

Keywords: denim products, denim, product quality, performance properties, wear resistance, production technology, fabric finishing, occupational safety.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ.....	12
1.1 Класифікація джинсових виробів та їх асортимент	12
1.2 Фактори формування та вимоги до якості джинсових виробів	18
1.3 Методи оцінювання якості джинсових виробів	25
РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКИ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ	30
2.1 Технологічні особливості виробництва джинсових тканин	30
2.2 Інноваційні методи оздоблення та обробки джинсових виробів.....	34
2.3 Вплив технологічних процесів на експлуатаційні властивості джинсових виробів	38
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ	40
3.1 Характеристика матеріалів, що використовуються у виробництві джинсових виробів	40
3.2 Оцінка зносостійкості та довговічності джинсових виробів	45
2.3. Вплив оздоблення та обробки на якість джинсових виробів.....	52
2.4. Порівняльна характеристика джинсових виробів різних виробників	56
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У ВИРОБНИЦТВІ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ	61
4.1. Загальні вимоги до охорони праці у текстильній та швейній промисловості .	61
4.2. небезпечні та шкідливі фактори у виробництві джинсових виробів	63
4.3. Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці.....	67

ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	74

ВСТУП

Джинсові вироби належать до найбільш поширених видів одягу у світі, що пояснюється їхньою практичністю, універсальністю, високою зносостійкістю та здатністю відповідати сучасним модним тенденціям. Упродовж останніх десятиліть асортимент джинсового одягу суттєво розширився, охопивши різноманітні моделі, конструктивні рішення та технології обробки. Джинсові вироби використовуються не лише як елемент повсякденного гардеробу, а й як складова спеціального, робочого та молодіжного одягу, що зумовлює постійне зростання попиту на продукцію даного сегмента. Водночас сучасний ринок характеризується значною кількістю виробників, широким ціновим діапазоном та різним рівнем якості виробів, що ускладнює вибір продукції для споживача та підвищує значення об'єктивної оцінки її властивостей.

Суттєвий вплив на якість та експлуатаційні характеристики джинсових виробів мають волокнистий склад тканин, особливості переплетення, щільність матеріалу, способи фарбування та технології оздоблення. Використання сучасних синтетичних і напівсинтетичних волокон дозволяє підвищувати еластичність, формостійкість та комфортність виробів, однак одночасно може негативно позначатися на повітропроникності, гігроскопічності та довговічності текстилю. Особливої актуальності набуває проблема збереження балансу між естетичними, ергономічними та експлуатаційними властивостями джинсового одягу. Крім того, сучасні технології штучного зістарювання, вибілювання та декоративної обробки суттєво впливають на фізико-механічні показники тканини, що потребує детального аналізу їх впливу на якість готових виробів.

Об'єкт дослідження даної роботи є джинсові вироби як група швейних товарів. Предметом дослідження є показники якості та експлуатаційні властивості джинсових виробів, а також чинники, що впливають на їх формування та збереження в процесі експлуатації.

Мета роботи – оцінка якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів на основі аналізу їх асортименту, матеріалів виготовлення, показників

зносостійкості, довговічності та особливостей технологічної обробки.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Дослідити класифікацію та сучасний асортимент джинсових виробів.
2. Визначити фактори формування якості джинсових виробів і вимоги до них.
3. Охарактеризувати методи оцінювання якості джинсових виробів.
4. Проаналізувати матеріали, що використовуються для виготовлення джинсових виробів.
5. Оцінити показники зносостійкості та довговічності джинсових виробів.
6. Дослідити вплив оздоблення та технологічної обробки на якість продукції.
7. Здійснити порівняльну характеристику джинсових виробів різних виробників.
8. Розглянути питання охорони праці та безпеки у виробництві джинсових виробів.

Методи дослідження: загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, зокрема методи аналізу і синтезу, узагальнення, порівняння, систематизації наукових джерел, товарознавчого аналізу, а також методи оцінювання якісних характеристик текстильних матеріалів та швейних виробів.

Результати дослідження мають практичну цінність для підприємств текстильної та швейної промисловості, оскільки можуть бути використані під час вибору матеріалів, удосконалення технологій виробництва та оздоблення джинсових виробів, підвищення їх якості, зносостійкості та конкурентоспроможності на ринку. Також результати роботи можуть бути застосовані у товарознавчій практиці, системах контролю якості продукції та в освітньому процесі закладів вищої освіти під час підготовки фахівців у сфері текстильної та легкої промисловості.

Дана кваліфікаційна робота виконана на 77 сторінках, проілюстрована 8 рисунками та 15 таблицями. Для виконання цієї роботи використано 40 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ

Джинсові вироби – це різновид швейної продукції легкої промисловості, виготовлений переважно з джинсової тканини (деніму), яка характеризується високою міцністю, щільністю та специфічною саржевою структурою переплетення ниток [3]. Історія джинсової тканини – це захопливий шлях від грубого робочого одягу вітрильників до головного символу глобальної моди. Цей матеріал пройшов шлях крізь століття, поєднавши італійське коріння, французьке виробництво та американську підприємливість [7].

Самі назви «денім» та «джинси» вказують на географічне походження тканини:

1. «Джинси» (Jeans). Назва походить від італійського міста Генуя. У XVI столітті там виготовляли міцну бавовняну саржу, яку французи називали «*jane*». Цю тканину масово закуповували для виготовлення штанів для матросів, оскільки вона була дешевою, міцною та легко пралася.

2. «Денім» (Denim). Назва виникла у французькому місті Нім. Місцеві ткачі намагалися відтворити італійську тканину, але натомість створили власну – ще міцнішу та якіснішу саржу. Її стали називати «*serge de Nîmes*» (саржа з Німа), що згодом скоротилося до «denim» [4].

1.1 Класифікація джинсових виробів та їх асортимент

Сучасні джинсові вироби доцільно трактувати як інноваційний продукт, формування якого ґрунтується на застосуванні передових технологій виробництва денімових тканин, швейних виробів із джинсових тканин, сучасних методів фінішного оброблення, а також ефективних маркетингових підходів до просування інноваційної продукції на ринку [31, с. 178].

Джинсові вироби посідають важливе місце у структурі продукції легкої промисловості та є одним із найбільш поширених видів повсякденного одягу. Основою таких виробів є джинсова тканина (денім), яка характеризується підвищеною міцністю, щільністю та специфічною саржевою структурою переплетення ниток. Завдяки такій технології виробництва тканина набуває характерного зовнішнього вигляду, високої зносостійкості та здатності зберігати експлуатаційні властивості протягом тривалого періоду використання. Джинсові вироби широко застосовуються у повсякденному, робочому та молодіжному одязі, що зумовлено їх практичністю, довговічністю та універсальністю.

У сучасній текстильній та швейній промисловості джинсові вироби класифікують за кількома основними ознаками. За функціональним призначенням вони поділяються на вироби повсякденного використання, робочий одяг та модні дизайнерські моделі. До виробів повсякденного використання належать джинси, куртки, сорочки, спідниці, шорти та комбінезони, які характеризуються високим рівнем комфорту та зручністю під час носіння. Робочі джинсові вироби відзначаються підвищеною міцністю, щільністю тканини та посиленими швами, що забезпечує їх стійкість до механічних навантажень. Дизайнерські моделі, у свою чергу, можуть містити декоративні елементи, спеціальні види обробки тканини або нестандартні конструктивні рішення [3]. В контексті дизайнерських виробів можна виокремити джинсовий одяг святкового призначення, який поділяється на дві основні категорії: сценічний одяг – вироби, що характеризуються екстравагантністю, специфічним конструктивним рішенням та інтенсивним використанням декоративних елементів (паєток, металізованого напилення, аплікацій), призначені для публічних виступів та артистичної діяльності; урочистий одяг – вироби, які мають більш стриманий, але вишуканий дизайн, часто поєднують денім високої якості з класичними елементами крою, призначені для особливих подій, що вимагають дотримання певного етикету в межах стилю smart casual або fashion [1, с. 132]. Також можна виокремити спортивні джинсові вироби, дитячі тощо.

Важливою класифікаційною ознакою є також вид виробу. Залежно від

конструкції та призначення виділяють такі групи джинсових виробів: поясні вироби (джинси, шорти, спідниці), плечові вироби (куртки, сорочки, жилети), комбіновані вироби (комбінезони, напівкомбінезони), а також аксесуари (сумки, рюкзаки, головні убори). Такий поділ зумовлений особливостями крою, конструкції та технології виготовлення продукції. В табл. 1.1 представлено основні види джинсових виробів.

Таблиця 1.1 – Основні види джинсових виробів [5; 17]

Вид виробу	Характеристика
Джинси	Найпоширеніший вид джинсового одягу у формі штанів різних фасонів і крою
Джинсові куртки	Верхній одяг із деніму, який може мати класичний, укорочений або утеплений варіант
Джинсові спідниці	Вироби різної довжини та фасону: прямі, трапецієподібні, міні, міді, максі
Джинсові шорти	Скорочений варіант джинсів для літнього сезону
Джинсові комбінезони	Цілісний виріб із верхньою частиною та штанами або шортами
Джинсові сарафани	Жіночі вироби без рукавів, що поєднують практичність і декоративність
Джинсові сорочки	Легкий плечовий одяг із деніму різної щільності
Джинсові жилети	Безрукавний одяг декоративного або утепленого типу
Джинсові сукні	Вироби різних фасонів для повсякденного використання
Джинсові костюми	Комплекти одягу з деніму, що складаються з декількох елементів
Джинсові плащі та пальта	Верхній одяг подовженого типу із щільного деніму
Джинсові аксесуари	Сумки, кепки, рюкзаки та інші вироби з джинсової тканини

Крім того, джинсові вироби класифікують за складом тканини, щільністю матеріалу та технологією обробки. За складом волокон вони можуть бути виготовлені з чистої бавовни, змішаних тканин із додаванням синтетичних волокон або еластичних матеріалів, що підвищують комфорт і гнучкість виробів. За щільністю тканини розрізняють легкі, середні та важкі джинсові матеріали, які використовуються для різних видів одягу. За способом обробки виділяють класичні джинсові вироби, моделі з ефектом штучного зношування, вибілювання або спеціального фарбування.

При більш професійному підході розподіл джинсових виробів на категорії здійснюється за ієрархічним принципом, де первинним фактором виступає силуетна форма, а вторинним – специфіка архітекtonіки окремих вузлів. Так, наприклад, в основі силуетної класифікації за ступенем прилягання (Fit) лежить амплітуда конструктивних припусків по лініях грудей, талії, стегон та довжини виробу. Згідно з нею виокремлюються:

1. Регулярні та прямі конструкції (Straight/Regular Fit) – характеризуються сталим вектором ширини штанин від лінії коліна до нижнього зрізу. Це базові антропометричні моделі, що забезпечують нейтральний баланс між ергономікою та візуальною естетикою.

2. Анатомічно завужені вироби (Slim/Skinny Fit) – проектуються з мінімальними або від’ємними припусками на вільне облягання. Функціонування таких виробів можливе лише за умови використання деніму з високим коефіцієнтом еластичної деформації (stretch-denim), що дозволяє компенсувати динамічний опір тканини під час руху.

3. Об’ємно-деструктивні форми (Loose/Relaxed/Oversize) – базуються на принципах гіпертрофованих припусків. Такі конструкції мінімізують контакт тканини з епідермісом, що покращує показники мікроциркуляції повітря в підодяговому просторі [12].

Використання вертикальної архітекtonіки (Rise) дозволяє визначити положення верхнього зрізу виробу відносно лінії талії (анатомічного орієнтиру). У підсумку виокремлюють

1. Високу посадку (High Rise) – рівень пояса збігається з лінією талії або розташовується вище неї. Конструктивно це забезпечує фіксацію виробу на клубових кістках та візуальну корекцію пропорцій тулуба.

2. Середня та низька посадка (Medium/Low Rise) – проектування верхньої лінії виробу на рівні гребенів клубових кісток або нижче, що вимагає специфічної побудови лекал середнього шва для запобігання деформації виробу при зміні положення тіла (сидінні).

Окрім цього як критерій використовується морфологія нижньої частини (Cut/Leg). Аналіз геометрії штанин в цьому випадку дозволяє класифікувати вироби за вектором зміни їхньої ширини:

1. Конічні конструкції (Tapered) – поступове зменшення ширини штанини від лінії стегна до щиколотки. Така конфігурація відповідає природним контурам нижніх кінцівок.

2. Розширені конструкції (Bootcut/Flare) – диференціальне збільшення ширини нижче лінії коліна. З інженерної точки зору, це дозволяє поєднувати джинсові вироби з масивним взуттям, зберігаючи вертикальну стабільність силуету [3]. В табл. 1.2 здійснено спробу узагальнити основні фасони джинсів, як одного з найбільш поширених видів джинсових виробів.

Таблиця 1.2 – Основні фасони джинсів [38; 39]

Назва фасону	Характеристика
1	2
Skinny	Дуже вузькі джинси, що щільно облягають ноги
Slim fit	Звужені джинси помірного прилягання
Straight	Прямий класичний крій
Regular fit	Традиційний вільний фасон
Relaxed fit	Вільні та комфортні джинси
Loose fit	Широкий фасон із великим об'ємом
Bootcut	Розширення від коліна для носіння з взуттям

Продовження табл. 1.2

1	2
Flare	Сильно розкльошені джинси
Mom jeans	Джинси із завищеною талією в ретро-стилі
Boyfriend	Вільний фасон із ефектом чоловічого крою
Cargo jeans	Джинси з накладними кишенями
Wide leg	Широкі джинси по всій довжині
Jogger jeans	Джинси зі звуженням і манжетами внизу

В останні роки все частіше використовують так звані апсайклінг-джинсові вироби. Апсайклінг (upcycling) – це творча регенерація текстильних виробів, що полягає у вторинному використанні вживаного одягу або залишків тканин для створення нових, якісніших та цінніших речей.

Передусім поширеною є практика виготовлення нових виробів із джинсових матеріалів шляхом застосування технології печворк, що передбачає комбінування фрагментів деніму різних відтінків. У межах цього підходу створюються різноманітні види одягу, зокрема штани, сорочки, спідниці, жилети та куртки, що вирізняються унікальністю композиційного рішення. Аналогічна технологія використовується і в ширшому контексті, коли для виготовлення виробів залучаються різні типи матеріалів – тканина, трикотаж, шкіра або хутро, що дозволяє значно розширити функціональні та декоративні можливості продукції.

Окремий напрям становить виготовлення виробів із трикотажу та шкіри шляхом настрочування невеликих джинсових елементів на основу, що формує складну текстурну поверхню та забезпечує поєднання різних матеріальних характеристик. Також поширеною є практика трансформації виробів великого розміру у менші за обсягом речі, наприклад, створення блузок, жилетів або міні-спідниць із більш габаритних предметів одягу, таких як штани-палаццо чи спідниці-кльош.

Важливим аспектом апсайклінгу є створення нового виробу з кількох уживаних речей із додаванням декоративних елементів, зокрема вишивки, аплікацій або бісерного оздоблення, що дозволяє маскувати дефекти вихідних матеріалів і водночас підвищувати естетичну привабливість продукції. Завершальним напрямом виступає комбінування різнорідних, інколи несумісних матеріалів в одному виробі, таких як сорочкові, костюмні, джинсові чи плащові тканини, мереживо та трикотаж, що формує інноваційні дизайнерські рішення та сприяє індивідуалізації кінцевого продукту [19].

В цілому сучасний асортимент джинсових виробів характеризується значною різноманітністю моделей, фасонів та конструктивних рішень, що забезпечує їх широке використання у різних сферах повсякденного життя та модної індустрії.

1.2 Фактори формування та вимоги до якості джинсових виробів

Сучасний асортимент джинсових виробів характеризується значною різноманітністю фасонів, конструктивних рішень, способів оздоблення та технологій обробки тканини. В умовах розвитку модної індустрії та зростання вимог споживачів особливого значення набувають питання забезпечення високої якості джинсової продукції.

Формування якості джинсових виробів залежить від комплексу чинників, серед яких важливу роль відіграють властивості сировини, особливості виробництва тканини, технологія пошиття, види оздоблення та умови експлуатації готового виробу тощо.

Процес формування якості розпочинається на етапі проектування і завершується фінішною обробкою готового продукту. Основними детермінантами є:

1. Сировинний склад та структура тканини. Класичний денім базується на використанні високоякісної бавовни (зокрема довговолокнистих сортів) (рис. 1.1). Якість формується типом переплетення (саржеве 3/1 або 2/1) та щільністю ниток. Використання кільцевого прядіння (ring-spun) замість роторного підвищує міцність

на розрив та створює характерну фактуру. Введення еластомірних ниток (лайкри) впливає на ергономічні властивості та здатність виробу до відновлення форми [12].



Рисунок 1.1 – Типи джинсової тканини

Слід зазначити, що довговолокнисті сорти бавовни американського та єгипетського походження забезпечують отримання більш міцної й якісної пряжі порівняно з коротковолокнистою бавовною. Завдяки значній довжині волокон така сировина краще скручується між собою, що позитивно впливає на щільність і довговічність тканини. Для виробництва джинсових тканин преміального сегмента переважно застосовують пряжу кільцевого прядіння, оскільки вона сприяє формуванню особливо міцного матеріалу з характерною м'якою та дещо ворсистю текстурою поверхні [24].

Варто відзначити, що денім у структурі легкої промисловості не слід розглядати виключно як сировинний матеріал; він виступає фундаментальним базисом, що детермінує фінальні характеристики готового виробу, зокрема його естетичну виразність, експлуатаційну довговічність та споживче сприйняття. У процесі брендингу та промислового виготовлення особливе значення надається

контролю вихідних параметрів продукції, оскільки саме на етапі відбору сировини закладається вектор майбутньої якості.

Проте сучасна практика текстильного виробництва демонструє низку критичних викликів, пов'язаних із цим етапом. Найбільш поширеними проблемами є інваріантність та нестабільність якісних показників тканини, що проявляється у невідповідності відтінків між різними партіями (різнотон), а також у непередбачуваній реакції матеріалу на складні методи кінцевої обробки, такі як абразивна деструкція чи хімічне відбілювання. Зазначені чинники суттєво ускладнюють прогнозування результату та вимагають прецизійного підходу до технологічного контролю на всіх стадіях виробничого циклу [33]. Типові дефекти джинсової тканини представлені в табл. 1.3.

2. Технологія виробництва та фарбування. Традиційні вузькі човникові ткацькі верстати шириною близько 91 см використовуються для виробництва кромкового деніму, який характеризується наявністю кольорової крайки, зокрема червоної нитки по краю тканини, що запобігає її осипанню та підкреслює високу майстерність виготовлення. Сучасні безчовникові ткацькі верстати забезпечують більш ефективне виробництво тканин значної ширини – до 190 см, однак така продукція часто поступається кромковому деніму за рівнем автентичності та ремісничої якості. Напрям саржевого переплетення тканини суттєво впливає як на текстурні властивості матеріалу, так і на його зовнішню естетичну привабливість [24].

Якість залежить від глибини та способу нанесення барвника (переважно в джинсових виробках використовується синтетичне індиго). Важливим фактором, який впливає на якість є канатне фарбування, що дозволяє зберегти серцевину нитки незафарбованою, що забезпечує естетичне «старіння» тканини в процесі експлуатації.

Традиційні для деніму барвники індиго повинні забезпечувати рівномірне проникнення у волокна тканини та характеризуватися високою стійкістю кольору, що дозволяє формувати контрольований ефект вицвітання під час експлуатації виробу. Використання неякісних барвників призводить до надмірної втрати

кольору, що негативно впливає на зовнішній вигляд та естетичні властивості джинсових виробів.

Таблиця 1.3 – Типові дефекти джинсової тканини

Типи дефектів джинсової тканини	Назви конкретних дефектів	Причини та зовнішній вигляд
Дефекти сирої пряжі	Товста основа	Одна нитка основи товстіша за інші
	Товстий уток	Уточна пряжа товстіша, із слабо вираженими білими прожилками
	Нерівномірна пряжа	Поверхня тканини нерівномірно хвиляста, зі слабо помітними вузликовими білими включеннями
	Білі зірочки на тканині	Волокна і забруднення на уточній нитці вплетені в тканину, на поверхні видно білі точки
Фарбувальні дефекти	Тіні бар	На поверхні тканини спостерігаються сліди різних відтінків кольору у напрямку утку
	Різниця в кольорі між головою і хвостом	Відмінність у забарвленні між початком і кінцем тканини
	Смугастість забарвлення	На тканині наявна темна або світла смуга у напрямку основи
Дефекти плетіння	Складка утку	Під час роботи ткацького верстата на тканині з'являються безперервні смуги у напрямку утку
	Розрив деформації	Відсутня одна або кілька ниток основи в напрямку основи тканини
	Відсутній уток	Відсутність уточної нитки у саржевому переплетенні
	Порушення структури основи й утку	Нитки основи та утку розміщені безладно
Дефекти оброблення	Нерівномірне опалювання	Нерівномірні сліди опалювання, схожі на пір'ясті смуги вздовж основи
	Різниця в кольорі кромки	Помітна різниця у кольорі з обох боків краю тканини

У виробництві чорного та кольорового деніму також застосовують сірчисті барвники, використання яких потребує оптимізації витрат води, при цьому

показники їхньої стійкості можуть відрізнятися залежно від особливостей конкретної продукції [24].

3. Конструктивно-технологічне виконання. Сюди відноситься точність крою, дотримання напрямку нитки основи та якість з'єднувальних швів. Використання закритих швів із подвійним підгином та посилення навантажених ділянок мідними заклепками або закріпками типу «зигзаг» є критичним для забезпечення механічної міцності.

4. Спеціальна обробка. Сучасна якість формується етапами ензимного прання, стоунвошингу або лазерного гравіювання. Ці процеси мають бути суворо регламентовані, щоб зміна зовнішнього вигляду не призводила до критичного зниження розривної стійкості полотна. Так, наприклад, Н. В. Білей-Рубан та Т. В. Облещук [1, с. 129] зазначають, що абразивна обробка тканинних матеріалів чинить деструктивний вплив, що зумовлено дією твердих часток на джинсову поверхню, внаслідок чого відбувається послаблення структури та порушення цілісності волокон, особливо у зонах конструктивного потовщення, зокрема на шльовках, швах, поясі, кишнях, нижній частині виробу, комірці, клапанах тощо. Зазначений процес характеризується підвищеною трудомісткістю через необхідність виконання ручних операцій, пов'язаних із завантаженням та вивантаженням пемзи, а також оброблених виробів, і супроводжується інтенсивним зношуванням обладнання. Використання ензимів як альтернативи пемзі дозволяє усунути більшість зазначених недоліків. Водночас слід відзначити, що вироби, оброблені із застосуванням пемзи, вирізняються вищою якістю, зокрема більш рівномірним та однорідним забарвленням. Операції відбілювання належать до найбільш шкідливих, оскільки застосування хлору істотно знижує міцнісні характеристики тканинного матеріалу, що обумовлює необхідність його обов'язкової подальшої нейтралізації [1, с. 129].

Варто звернути увагу на те, що процес попередньої усадки тканини, відомий як санфоризація, забезпечує зменшення рівня усадки деніму до 1–3 %, тоді як необроблений денім без проходження такої обробки може давати усадку в межах 10–15 %. Для покращення зовнішнього вигляду та споживчих властивостей

джинсової тканини застосовують різні способи оздоблення, зокрема ензимне прання, обробку камінням та піскоструминну обробку. Такі технології сприяють пом'якшенню матеріалу та створенню характерних декоративних ефектів, однак їх надмірне використання може призводити до послаблення структури волокон тканини та зниження її міцності [24].

Вимоги до якості регламентуються державними та міжнародними стандартами і поділяються на кілька груп:

1. Геометричні та конфекційні вимоги.

Вироби повинні мати симетричність деталей, відсутність перекосів швів та повну відповідність лінійним вимірам згідно з розмірною сіткою. Допускаються лише мінімальні відхилення, що не впливають на посадку фігури.

2. Фізико-механічні показники.

Основними критеріями є стійкість до стирання, міцність на розрив та стійкість до пілінгу (утворення ковтунців). Тканина не повинна втрачати цілісність у місцях найбільшого тертя протягом нормативного терміну експлуатації.

3. Хімічна та екологічна безпека.

Вміст залишкових хімічних речовин (формальдегіди, важкі метали в барвниках) не має перевищувати гранично допустимих концентрацій. Також перевіряється стійкість пофарбування до тертя (сухого та мокрого), прання та впливу світла.

4. Естетичні та функціональні вимоги.

Оцінюється чистота обробки петель, надійність фурнітури (блискавок, болтів), рівномірність стібків та відсутність дефектів ткацтва (вузлів, пропущених ниток). Особлива увага приділяється стабільності лінійних розмірів після волого-теплової обробки (усадка не повинна перевищувати встановлені норми, зазвичай 2-3%).

В якості прикладу показників якості можна навести показники якості джинсів «Wrangler Cowboy Cut 13MWZMR Original», які наводяться А. О. Синюк та Л. Г. Ніколайчук в статті «Проблеми формування асортименту та сучасні вимоги до якості джинсового одягу» [29, с. 234-235]. (табл. 1.4).

Фактори формування та вимоги до якості джинсових виробів мають важливе значення для забезпечення їхньої довговічності, функціональності та споживчої привабливості.

Таблиця 1.4 – Показники якості джинсів «Wrangler Cowboy Cut 13MWZMR Original»

Найменування групи показників якості	Значення показника якості
1. Фізико-механічні показники	Розривне навантаження шва, 15 Н
2. Ергономічні показники	
гігієнічні показники	Маса виробу, 0,4 кг; Повітропроникність, 25 дм ³ /м ² ·с
фізіологічні показники	Допустимий час безперервного користування, 10 г
антропометричні показники	Відповідність спеціального захисного одягу розмірам людини, 2 бали
3. Показники надійності	Термін служби 2 роки; Стійкість до прання або хімічного чищення, 4 бали
4. Показники транспортабельності	Маса пакувального місця, 0,5 кг; Температура і вологість повітря при транспортуванні і зберіганні 25 °С %
5. Художньо-естетичні показники	Силует, 5 балів; Зовнішній вигляд, 7 балів; Якість обробки, 3 бали

Якість джинсового одягу визначається комплексом взаємопов'язаних чинників, серед яких особливе місце займають характеристики сировини,

технологія прядіння, тип переплетення тканини, способи фарбування та методи оздоблення. Від дотримання встановлених вимог до міцності, стійкості кольору, формостійкості, гігроскопічності та зносостійкості залежить комфорт експлуатації виробів і тривалість їх використання. Високоякісний денім не лише забезпечує естетичний зовнішній вигляд продукції, але й сприяє підвищенню конкурентоспроможності виробників на сучасному ринку текстильної продукції.

1.3 Методи оцінювання якості джинсових виробів

У системі контролю якості текстильних матеріалів до недавнього часу особливе місце посідав стандарт ASTM D6554 / D6554M - 14, розроблений Американським товариством з випробувань та матеріалів. Цей нормативний документ установлює жорсткі специфікації для джинсової тканини, виготовленої зі 100% бавовни, та визначає критичні параметри, яким має відповідати сировина для забезпечення високих споживчих властивостей готових виробів [36]. Водночас в 2023 р. він був відмінений, хоча переважна більшість виробників все ще посилається на нього при оцінці якості джинсових виробів. Після скасування ASTM D6554/D6554M-14 доцільно використовувати суміжні стандарти ASTM для оцінювання властивостей деніму. Так, наприклад, для повітропроникності тканини використовується ASTM D737 [37].

Використання стандартів у виробничому циклі дозволяє нівелювати ризики, згадані у контексті «непередбачуваної поведінки» тканини. Застосування стандартизованих методів тестування забезпечує:

1. Прогнозованість результату. Виробник отримує дані про те, як конкретна партія деніму відреагує на ензимне прання або стоунвошинг.

2. Уніфікацію якості. Мінімізується ймовірність виникнення різнотону (відхилень у відтінках) між різними партіями товару.

3. Відповідність ринковим вимогам. Сертифікація за міжнародними стандартами є необхідною умовою для виходу бренду на глобальний ринок та побудови довіри з боку споживача.

В Україні немає єдиного специфічного ДСТУ, що регулює суто «джинсову тканину» як таку. Зазвичай, джинсові вироби та тканини відповідають загальним стандартам на бавовняні тканини, а для робочого одягу – ДСТУ EN ISO 13688:2016 «Одяг захисний. Загальні вимоги» [14].

В цілому методологія оцінки якості та експлуатаційної придатності джинсових виробів базується на комплексному аналізі фізико-механічних, хімічних та органолептичних показників. Відповідно до різних стандартів текстильної промисловості, оцінка проводиться за наступними основними напрямками:

1. Фізико-механічні методи випробувань.

Ця група методів визначає структурну цілісність виробу та його здатність протистояти зовнішнім навантаженням:

а) Тест на розривну міцність – вимірювання зусилля, необхідного для розриву зразка тканини по основі та пітканню. Для деніму високої щільності цей показник є критичним показником довговічності. Також визначається розривне навантаження (Breaking Strength) – випробовується здатність тканини чинити опір механічному руйнуванню під дією розтягування. Цей показник є критичним для деніму, оскільки він експлуатується в умовах значних фізичних навантажень;

б) визначення стійкості до абразивного зносу – імітація тривалого тертя тканини об абразивну поверхню. Оцінюється кількість циклів до появи першої розірваної нитки. Також визначається показник стійкості до стирання (Abrasion Resistance) – оцінюється здатність матеріалу зберігати цілісність структури та інтенсивність забарвлення при тривалому механічному терті, що є базовою вимогою до довговічності джинсового одягу;

в) оцінка опору роздиранню – визначення сили, необхідної для продовження вже існуючого розрізу. Це ключовий тест для робочого та спеціалізованого джинсового одягу.

2. Дослідження стабільності лінійних розмірів та форми.

Оцінка стосується поведінки виробу в процесі експлуатації та після волого-теплової обробки. Дана група методів включає:

а) визначення усадки – вимірювання зміни параметрів виробу після багаторазового прання. Для сирого деніму (Raw Denim) усадка може сягати 10%, що потребує врахування на етапі конструювання. Для 100% бавовни цей параметр є особливо важливим, оскільки термічна та волога обробка призводять до релаксації внутрішніх напружень волокон;

б) тест на еластичне відновлення – для тканин з додаванням еластану вимірюється здатність виробу повертатися до початкової форми після розтягування. Низький показник свідчить про схильність до деформації в зоні колін та сідниць.

Також при оцінці якості визначається показник масової щільності – в унціях на квадратний ярд або грамах на квадратний метр. Тканини класифікуються за ваговими категоріями, що безпосередньо впливає на призначення виробу (літні, демісезонні або важкі робочі джинси) [36].

3. Хіміко-технологічна оцінка стійкості фарбування.

Оскільки специфіка деніму полягає в поверхневому фарбуванні індиго, оцінка стійкості кольору має особливе значення та здійснюється наступними методами:

а) тест на «крокінг» – оцінка переходу барвника на інші поверхні при сухому та мокрому терті. Використовується прилад крокметр;

б) стійкість кольору до прання та світла – визначення ступеня вимивання пігменту та його деградації під впливом ультрафіолетового випромінювання;

в) аналіз рН водного екстракту – перевірка хімічної нейтральності тканини для запобігання подразненням шкіри користувача.

4. Органолептичний аналіз.

На цьому методі слід зупинитися більш детально. За своєю сутністю органолептичний аналіз джинсових виробів – це метод оцінювання їх якості, що ґрунтується на використанні органів чуття людини, зокрема зору, дотику та іноді нюху. Такий аналіз застосовується для визначення зовнішніх та експлуатаційних характеристик виробів без використання складного лабораторного обладнання. Органолептична оцінка дозволяє встановити відповідність джинсових виробів

вимогам стандартів, технічних умов і споживчих очікувань, а також виявити можливі дефекти матеріалу або пошиття.

У процесі органолептичного аналізу насамперед оцінюють зовнішній вигляд виробу. Звертається увага на рівномірність фарбування тканини, відповідність кольору встановленим зразкам, відсутність плям, потертостей, перекосів або інших видимих дефектів. Також аналізується якість виконання швів, правильність розташування конструктивних елементів (кишень, застібок, декоративних деталей), симетричність крою та загальна акуратність виробу. Важливим показником є відповідність виробу заданим розмірним параметрам і правильність його форми [9].

Крім візуальної оцінки, значну роль відіграє тактильне дослідження матеріалу. Під час дотику визначають щільність тканини, її м'якість або жорсткість, рівномірність структури переплетення ниток, а також відсутність сторонніх включень або пошкоджень волокон. Така оцінка дозволяє зробити попередні висновки щодо міцності та комфортності джинсових виробів у процесі експлуатації.

В табл. 1.5 представлено особливості тактичної оцінки якості джинсових виробів.

Таблиця 1.5 – Особливості тактичної оцінки якості джинсових виробів [24]

Тактильний індикатор	Високоякісний денім	Денім низької якості
1	2	3
Товщина	12 унцій, щільний	8–10 унцій, легкий
Щільність	Щільний, міцний	Вільний, схильний до деформації
Текстура поверхні	Гладка, з мінімальною кількістю ворсу	Груба, нерівномірна

Продовження табл. 1.5

1	2	3
Жорсткість	Спочатку жорсткий, з часом пом'якшується	М'який, нееластичний
Еластичність	Добре відновлює форму	Схильний до розтягування та провисання

Варто звернути увагу на тому, що оцінювання довговічності джинсових виробів лише за допомогою тактильних відчуттів не забезпечує отримання об'єктивних результатів щодо їхньої реальної міцності та зносостійкості. Точні показники якості можуть бути встановлені шляхом проведення професійних випробувань на стійкість до стирання та міцність на розрив. Практичну ефективність і довговічність виробів також дозволяють визначити експлуатаційні випробування в реальних умовах використання, зокрема щоденне носіння або багаторазове прання тканини [24].

Окрім того, особливу увагу звертають на перевірку фурнітури, зокрема через випробування блискавок, гудзиків та заклепок на надійність кріплення та корозійну стійкість тощо.

5. Оцінка функціональної ергономіки як метод оцінки якості джинсових виробів полягає у вивченні взаємодії виробу з тілом людини в динаміці. Найчастіше тут використовується метод експертного носіння – в цьому випадку здійснюється апробація виробу в реальних умовах для виявлення зон дискомфорту, перегріву або обмеження рухів.

Результати зазначених випробувань дозволяють сформулювати об'єктивний висновок про сортність виробу та його відповідність заявленим експлуатаційним характеристикам.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА ОБРОБКИ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ

Сучасні технології виробництва та обробки джинсових виробів можна охарактеризувати як високоінтегрований комплекс інженерних, матеріалознавчих та хіміко-механічних процесів, спрямованих на створення конкурентоспроможної продукції з прогнозованими споживчими властивостями. Еволюція індустрії деніму зумовила перехід від класичного виготовлення грубого робочого одягу до наукомісткого проектування текстильних полотен, що поєднують у собі автентичні естетичні ознаки з інноваційними ергономічними характеристиками, такими як формостійкість, кінематична свобода та тривимірна еластичність.

2.1 Технологічні особливості виробництва джинсових тканин

Процес виготовлення швейних виробів денімової групи є високотехнологічним циклом, ефективність якого обумовлюється суворою послідовністю взаємопов'язаних етапів – від концептуального проектування до фінішного контролю якості готової продукції (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Етапи промислового виробництва джинсових виробів

№ етапу	Назва етапу	Технологічна сутність та цільове призначення	Ключові параметри
1	Ідея та технічне завдання	Формування вихідних вимог та архітекτονіки виробу відповідно до ринкового позиціонування.	Силуетна форма, сезонність, щільність полотна, бюджет.
2	Підбір деніму та фурнітури	Матеріалознавче забезпечення виробництва,	Волокнистий склад, лінійна усадка,

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
		вибір текстильного субстрату та сумісної металофурнітури.	сумісність із постобробкою.
3	Розробка лекал і посадки	Інженерне проектування конструкції з урахуванням фізико- механічних властивостей тканини.	Антропометричні пропорції, технічні допуски на усадку.
4	Відшив тестової партії	Апробація конструктивно-технологічних рішень, виявлення та нівелювання прихованих дефектів.	Якість швів, поведінка матеріалу після вологого оброблення.
5	Постобробка джинсів	Хіміко-механічна модифікація готового одягу для формування фінальних колористичних та м'яких властивостей.	Режими прання (<i>stone, enzyme, rinse</i>), стабілізація форми.
6	Серійне виробництво	Потокове виготовлення затвердженої моделі в межах інтегрованого ланцюжка процесів.	Повторюваність результату, собівартість, темпи випуску.
7	Контроль якості та відвантаження	Дефінітивна верифікація готової продукції на відповідність чинним стандартам і підготовка до реалізації.	Розмірна точність, дефекти швів, маркування та пакування.

1. Етап ініціації. Ідея та розробка технічного завдання.

Вихідною точкою інженерного проектування джинсових виробів є формування деталізованого технічного завдання. На цьому етапі закладаються фундаментальні параметри майбутнього виробу, які детермінують увесь подальший ланцюжок виробництва. Експертна оцінка передбачає чітке визначення типу силуету моделі (зокрема класичного прямого straight, розширеного wide, обтислого slim або вільного loose), а також проектування посадки з огляду на антропометричні особливості цільової аудиторії та сезонність виробу. Технічне завдання фіксує вимоги до поверхневої щільності текстилю, його фактурних характеристик, ліміту собівартості та загального обсягу планованої серії [6].

2. Матеріалознавче забезпечення. Підбір деніму та фурнітури.

Властивості обраного текстильного матеріалу визначають не лише первинний естетичний вигляд виробу, але й його поведінку в процесі носіння та догляду. Сорсинг сировини включає диференціацію тканин за типом попереднього оброблення (суворий жорсткий денім rigid або попередньо промитий матеріал pre-washed), волокнистим складом (монокомпонентна 100% бавовна або мультикомпонентні суміші з додаванням еластану для підвищення пружності), поверхневою щільністю та країною походження. Критично важливим є критерій сумісності деніму з агресивними методами постобробки. Паралельно здійснюється підбір комплекту фурнітури (гудзиків джинсового типу, металевих заклепок для підсилення зон концентрації напружень, застібок-блискавок та армованих швейних ниток), що має відповідати загальній концепції надійності виробу [4].

3. Конструкторський етап. Розробка лекал і геометрії посадки.

Проектування лекал є ядром створення якісного джинсового одягу. Головна технологічна складність полягає в тому, що конструкція повинна інтегрувати специфічні властивості деніму, зокрема його схильність до значної лінійної усадки під дією вологи та високих температур. Конструктор закладає спеціальні технічні допуски під фінішне оброблення, розраховує пропорції та баланс деталей крою для досягнення заданої силуетної форми. Процес може включати виготовлення первинного макета для антропометричної верифікації та оперативного коригування контурів деталей [6].

4. Технологічна апробація. Відшив тестової партії.

Запуск моделі в масове виробництво без попереднього відшиву пробної партії пов'язаний із високими ризиками технологічного браку. Виготовлення обмеженої тестової серії (або еталонного зразка) дозволяє експертно оцінити якість виконання ниткових з'єднань, перевірити правильність балансу посадки на фігурі та наочно дослідити характер усадки та деформації матеріалу після волого-теплових операцій. На цьому етапі здійснюється фінальне коригування швейних регламентів перед масштабуванням процесу [4].

5. Модифікація властивостей. Постобробка джинсових виробів.

Постобробка є специфічним етапом, характерним переважно для виробництва одягу з деніму, оскільки саме вона формує остаточні естетико-експлуатаційні показники виробу. Залежно від вимог технічного завдання, готові вироби піддають різним видам хіміко-механічного впливу: stonewash (оброблення із застосуванням абразивних елементів (пемзи) для локального вимивання поверхневого барвника індиго та розм'якшення структури пряжі); enzyme wash: (біополірування полотна за допомогою ферментів (целюлаз), що видаляють мікрОВОлокна, знижують жорсткість текстильного субстрату та запобігають пілінгуванню); rinse wash (делікатне декстранування (видалення заводського шліхтувального апарету) для стабілізації лінійних розмірів без істотної зміни інтенсивності кольору).

Даний етап забезпечує стабілізацію посадки, формування фінальної фактури, кольору та м'якості грифу тканини за умови суворого контролю параметрів середовища задля уникнення деструкції волокон.

6. Потокowe виготовлення. Серійне виробництво.

Після верифікації та затвердження всіх параметрів еталонного зразка модель запускається в потокове серійне виробництво. Організація процесу за принципом «під ключ» передбачає концентрацію всіх операцій (автоматизований розкрій полотна за допомогою дискових чи лазерних комплексів, поопераційне зшивання деталей на спеціалізованих напіваавтоматах, оздоблення та технічний контроль) в межах єдиного, безперервного ланцюга, що гарантує високу повторюваність

геометричних та колористичних параметрів виробу в різних партіях, мінімізує собівартість та забезпечує чітке дотримання часових лімітів.

7. Вихідний аудит. Контроль якості та логістичне підготування.

Завершальний етап швейного виробництва полягає в суцільному або вибірковому контролі якості готової продукції. Фінішна інспекція включає перевірку міцності та цілісності з'єднувальних та оздоблювальних швів, відповідності лінійних розмірів виробу номінальним параметрам розмірної сітки, оцінку рівномірності та колористичної відповідності результатів постобробки, а також аналіз загального товарного вигляду. Вироби, що успішно пройшли дефінітивний аудит, піддаються остаточному брендуванню (інтеграція навісних бірок, ярликів, маркування) та пакуванню відповідно до логістичних вимог замовника для подальшого транспортування до місць реалізації.

2.2 Інноваційні методи оздоблення та обробки джинсових виробів

Додаткове фінішне оброблення та оздоблення джинсових виробів слід вважати важливим етапом текстильного виробництва, спрямованим на оптимізацію їхніх механічних, гігієнічних та естетичних параметрів перед реалізацією. Оскільки суворий денім після ткацького верстата має надмірну жорсткість та схильний до значної лінійної усадки, промислове мокре оброблення дозволяє видалити заводський шліхтувальний апарат, пом'якшити гриф тканини та повністю стабілізувати геометричні розміри одягу, запобігаючи його деформації в процесі подальшого споживчого догляду. Окрім утилітарної функції декстранування та релаксації внутрішніх напружень волокон, постобробка та художнє оздоблення (декоративні строчки, вишивка, локальне хіміко-механічне висвітлення) формують індивідуальний колористичний дизайн і унікальну фактуру полотна, детермінуючи високу зносостійкість, ергономічність та дефінітивну ринкову цінність готового продукту.

Під час вибору методів кінцевої обробки джинсових виробів необхідно враховувати тип текстильного матеріалу, його волокнистий склад, сучасні модні

тенденції, функціональне призначення продукції та умови її подальшої експлуатації. Складність підбору оптимальних способів обробки зумовлена тим, що дослідження експлуатаційних умов, чинників впливу на матеріал та змін його властивостей є тривалим і трудомістким процесом. Сучасне виробництво джинсових виробів передбачає застосування різних методів кінцевої обробки, серед яких виокремлюють абразивну, хімічну, біохімічну та технологічну обробку (табл. 2.2). Кожен із зазначених методів реалізується за допомогою спеціалізованого обладнання, засобів малої механізації та різноманітних технологічних прийомів. Крім того, допускається комбінування декількох способів обробки з подальшою візуальною оцінкою якості отриманого результату.

Таблиця 2.2 – Методи кінцевої обробки джинсових тканин

Категорія обробки	Технологічний метод	Задіяні засоби та реагенти	Ключові параметри та умови
1	2	3	4
Механічна	Абразивне прання	Пемза, мінеральні абразиви, промислові машини.	Температура 20–25 ⁰ С, час залежить від заданого ефекту зносу.
	Кислотне прання	Пористі куби з ПВХ, насичені активним хлором.	Розшліхтування при 90 ⁰ С (30 хв), віджимання в центрифугі з абразивом.
	Піскоструминна обробка	Водно-піщаний струмінь під високим тиском.	Локальний спрямований вплив на визначені ділянки виробу.
	Промислове відбілювання	Активний хлор, NaClO, перманганат калію, H ₂ O ₂	Температура 50 ⁰ С, вміст хлору ≤15% від маси тканини, час 10–20 хв.
	Колористичне тонування	Барвники типу TINK, фарбувальні апарати.	Експозиція 3–5 хв при 60 ⁰ С для отримання складних

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4
Хімічна			брудних відтінків.
	Повторне фарбування	Ежекторні та струменеві фарбувальні комплекси.	Розчин: барвник (1-4%), Na_2CO_3 (1-2%), NaCl (5-20%), 80–90°C, 45–60 хв.
Біохімічна	Обробка ензимами	Концентровані ферменти (целюлази, амілази).	Концентрація 0,3–0,5% від маси волокна, температура 50–60°C, тривалість до 2 год.
	Легке промивання	Ензими амілази, текстильні пом'якшувачі.	Процес розшліхтування, температура 50–60°C, тривалість 30 хв.
	Фарбування полотна	Прямі барвники, хлорид натрію, оцтова кислота.	Швидкість лінії до 9000 м/год, насичення 4–6 с при 80–90°C, запарювання при 100°C (1 хв).
Технологічна	Художнє оздоблення	Мереживо, тасьма, вишивка, фурнітура бренду.	Механічна інтеграція прикладних матеріалів за ескізом.
	Конструктивне підсилення	Металеві заклепки, ниткові закріпки.	Локальний захист зон концентрації напружень на напівавтоматах.
	Лезова деструкція	Механічні різці, гострі леза, трафарети.	Контрольоване прорубування ниток для створення ефекту руйнування.
	Поверхнєве тертя	Механічні щітки, ручні абразиви.	Локальне механічне стирання верхнього шару волокон полотна.

Механічні та хімічні методи спрямовані на макроскопічну зміну колористичного профілю: якщо абразивне та кислотне прання деструктують зв'язки барвника за допомогою твердих носіїв, то відбілювання та повторне фарбування діють на молекулярному рівні, коригуючи насиченість індиго. Біохімічний блок (ензимне оброблення) є більш прогресивним та щадним: використання целюлаз та амілаз дозволяє провести якісне розшліхтування та пом'якшення грифу без критичного зниження розривних характеристик бавовни. Технологічна обробка завершує цикл виробництва, переходячи від зміни властивостей субстрату до формування утилітарно-естетичного вигляду джинсів через підсилення вузлів, нанесення маркувальних елементів бренду та створення штучних експлуатаційних заломів і пошкоджень [1].

Художньо-конструктивне оздоблення джинсових виробів є фінальним етапом технологічного циклу, який трансформує стандартний текстильний напівфабрикат у готовий дизайнерський продукт із високою доданою вартістю. Процес сучасного декорування базується на синергії механічних та матеріалознавчих методів, де утилітарна міцність деніму поєднується з різноманітними фактурними модифікаціями. Для створення унікального візуального та тактильного профілю виробу застосовують локальне фрикційне тертя механічними щітками, контрольовану деструкцію ниток за допомогою спеціальних лез і різців для формування ефекту штучного старіння, а також зональне піскоструминне оброблення. Ці технологічні маніпуляції дозволяють імітувати природний довготривалий знос матеріалу в зонах найбільшої кінематичної активності (на зламах, швах та лініях згину), зберігаючи водночас загальну конструктивну цілісність швейного виробу [23].

Поряд із механічною зміною структури полотна, важливу роль відіграє декоративна інтеграція прикладних матеріалів та брендovаних елементів, які формують автентичний стиль і впізнаваність торгової марки. Технологічний регламент передбачає нанесення складної машинної вишивки, аплікацій, фіксацію мережива, тасьми та функціональних шнурів безпосередньо на деталі крою або готові вузли. Композиційне оформлення завершується встановленням посиленої

металофурнітури (гудзиків на плаваючих ніжках, заклепок у кутах кишень), а також монтажем фірмових маркувальних патчів із натуральної або екошкіри на поясі виробу. Такий комплексний підхід до оздоблення не лише захищає зони концентрації напружень від передчасного руйнування, але й детермінує високі естетичні стандарти джинсового одягу, що відповідають актуальним запитам фейшн-індустрії.

2.3 Вплив технологічних процесів на експлуатаційні властивості джинсових виробів

Технологічні процеси комплексно впливають на експлуатаційні властивості джинсових виробів та безпосередньо визначають тривалість їх життєвого циклу, формостійкість та ергономічність в процесі споживання. Кожна стадія промислового мокрого або механічного оброблення деніму суттєво коригує первинні фізико-механічні характеристики текстильного субстрату. Раціональне проектування цих процесів дозволяє досягти оптимального балансу між заданими естетичними параметрами виробу та збереженням його конструктивної міцності під дією циклічних навантажень.

Процеси промислового розшліхтування та делікатного промивання чинять первинний стабілізуювальний вплив на геометричні параметри виробів. Видалення клейових сумішей, крохмалю та інших речовин заводського апарету викликає релаксацію внутрішніх напружень у структурі пряжі, що призводить до контрольованої усадки полотна за основою та утком. Таке оброблення унеможливорює непередбачувану зміну лінійних розмірів джинсів під час подальшого домашнього догляду, одночасно підвищуючи капілярну проникність та гігроскопічність бавовняних волокон, що позитивно позначається на загальних гігієнічних властивостях одягу.

Застосування біохімічних методів, зокрема ензимного прання, забезпечує спрямовану модифікацію поверхні деніму без критичної деструкції його внутрішньої структури. Ферменти целюлази розщеплюють мікрОВОлокна бавовни,

усуваючи жорсткість ткацького переплетення та надаючи полотну високу пластичність і м'якість грифу. Цей процес суттєво знижує схильність матеріалу до пілінгування (утворення кошлатості) і оптимізує драпувальну здатність тканини, проте надмірна тривалість ферментативного впливу може призвести до небажаного зниження показників розривного навантаження пряжі.

Натомість жорсткі механічні та хімічні процеси, такі як абразивне та кислотне прання, чинять агресивний деструктивний вплив на експлуатаційну надійність виробів. Механічна взаємодія волокон із пемзою або пористими кубами ПВХ, насиченими хлором, призводить до часткового руйнування поверхневого шару ниток для досягнення ефекту контрастного висвітлення. Внаслідок цього суттєво зменшується товщина текстильного полотна, знижується його поверхнева щільність та стійкість до площинного стирання, що робить вибілений денім вразливішим до передчасного утворення наскрізних дір у зонах інтенсивного тертя.

Технологічні операції художньо-конструктивного оздоблення, пов'язані з прорубуванням лезами або локальним фрикційним тертям, штучно ініціюють зони концентрації напружень у структурі виробу. Створення декоративних розривів і бахроми локально порушує цілісність ниток основи та утку, що різко знижує опір тканини роздиранню. Такі вироби потребують делікатного догляду, оскільки під час циклічного розтягування в процесі ходьби або присідання межі штучно пошкоджених ділянок схильні до неконтрольованого розширення та подальшої деструкції конструкції.

На противагу деструктивним чинникам, процеси технологічного підсилення (інтеграція металевих заклепок та виконання ниткових закріпок на напівавтоматах) виступають головним інструментом пролонгації довговічності джинсового одягу. Захист кутів кишень, основи гульфіка та точок кріплення шльовок за допомогою цих елементів дозволяє перерозподілити пікові векторні навантаження з суміжних деталей крою на високоміцні армовані нитки або металеву фурнітуру. Це запобігає вириванню елементів та розриву з'єднувальних швів, гарантуючи високу механічну стабільність і зносостійкість дефінітивної конструкції в уразливих зонах.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ

Натуральний джинс, як категорія текстильних матеріалів, виготовляється виключно з рослинних волокон бавовнику. Технологічна специфіка виробництва джинсового полотна базується на застосуванні саржевого переплетення ниток, яке візуально ідентифікується за характерним діагональним рубчиком та чітко вираженим структурним рельєфом. Цей тип переплетення забезпечує високі показники щільності, зносостійкості та механічної міцності готового матеріалу. Колористичне оздоблення сформованого полотна передбачає фарбування у широку гаму відтінків, де базовий спектр охоплює індиго, блакитний, синій, а також нейтральні тони – чорний, сірий та вибілений (білий).

Виробничий цикл автентичного деніму та споріднених джинсових тканин вимагає використання однорідної за структурою та довгою за штапелем бавовняної сировини. Процес підготовки ниток передбачає їхнє обов'язкове спеціальне скручування, що суттєво підвищує розривні характеристики пряжі. Отримані таким чином нитки спрямовуються на формування як системи основи, так і системи качка. На етапі первинної обробки сировини виробники здійснюють суворе сортування волокон та комбінування ниток, виготовлених методами скручування і пневмопереплутування. Таке поєднання технологічних підходів дозволяє оптимізувати внутрішню структуру текстилю та досягти максимальних параметрів міцності й довговічності фінального полотна.

3.1 Характеристика матеріалів, що використовуються у виробництві джинсових виробів

Розвиток текстильної промисловості, зокрема впровадження високоеластичних ниток та поліефірних комплексних волокон, зумовлює

диверсифікацію асортименту джинсових тканин. Разом із тим, це створює певні дефініційні труднощі під час ідентифікації та сорсингу матеріалів. Неправильний вибір волокнистого складу текстилю призводить до деструкції форми готового виробу, зниження його зносостійкості та втрати автентичних естетичних властивостей. В табл. 3.1 представлено основні тканини, які використовуються при виробництві джинсових виробів.

Таблиця 3.1 – Основні тканини, які використовуються при виробництві джинсових виробів

Вид тканини	Характеристика та особливості використання
Денім	є одним із найбільш поширених матеріалів для виготовлення комбінезонів, робочого одягу, а також декоративних і дорогих моделей штанів. Тканина характеризується високою щільністю, грубуватою текстурою та значною зносостійкістю. Зовнішня поверхня має насичений синій колір, внутрішня сторона – світліша.
Саржева тканина	відзначається специфічним переплетенням ниток у формі «ялинки», що забезпечує матеріалу підвищену міцність, щільність та стійкість.
Джин	являє собою однотонний текстильний матеріал, який завдяки відносно невисокій вартості широко застосовується для пошиття джинсового одягу середнього цінового сегмента.
Стрейч	виробляється на основі бавовняного волокна з додаванням синтетичних компонентів, переважно лайкри. Матеріал характеризується еластичністю та комфортністю у використанні, тому найчастіше застосовується у виробництві жіночих штанів та облягаючого одягу.
Джинс-шовк	є гладким матеріалом із характерним блиском, який за зовнішнім виглядом нагадує шовкову тканину. Завдяки естетичним властивостям він використовується переважно для створення декоративних елементів одягу.

Автентичний денім являє собою щільну побутову тканину, виготовлену зі 100% бавовни за допомогою саржевого переплетення. Сучасні модифікації матеріалу часто містять еластан для релаксації напружень та підвищення еластичності, а також поліестер або ліоцелл для досягнення заданих фізико-механічних та експлуатаційних характеристик.

Сучасний ринок текстильної продукції демонструє відхід від монокомпонентної структури. Прагнення зберегти автентичну фактуру за одночасного забезпечення відповідності антропометричним вимогам споживача формує два полярні підходи до проектування волокнистого складу:

1. Класичний монокомпонентний денім (100% бавовна) – виготовляється переважно з кільцевої пряжі, що забезпечує високі показники міцності на розрив та стійкості до стирання. У процесі експлуатації таке полотно не піддається незворотній деформації, а адаптується до морфологічних особливостей фігури користувача. Використовується для робочого одягу, забезпечує високий контраст зон стирання (вицвітання).

2. Мультикомпонентні сумішеві полотна (бавовна/еластан) – введення ниток Spandex або Lycra® у кількості 1–2% формує категорію «комфортного деніму», який знижує жорсткість конструкції без істотної зміни візуальних характеристик полотна. Збільшення частки еластану до 3–5% дає змогу отримати ультраеластичні матеріали, необхідні для моделей щільного прилягання. Проте такі структури характеризуються нижчим деструктивним потенціалом барвника.

Таблиця 3.2 – Підходи до виробництва джинсових виробів

Волокнистий склад	Визначальна перевага	Оптимальна сфера застосування
100% Бавовна	Довговічність, автентична деградація кольору	Автентичний денім, робочий одяг, куртки типу <i>Trucker</i>
98% Бавовна / 2% Еластан	Ергономічність, кінематична свобода	Джинси силуетів <i>Slim</i> та <i>Straight</i> , повсякденний одяг

Причому поєднання бавовни та еластану може бути в самому різному варіанті (рис. 3.1).

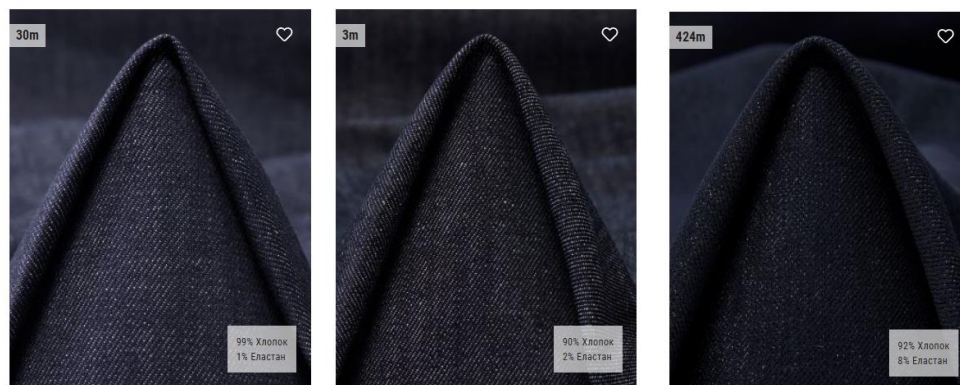


Рисунок 3.1 – Поєднання бавовни та еластану в джинсовій тканині

Введення поліестеру (PET) до складу деніму є компромісним кроком, спрямованим на зниження собівартості матеріалу або досягнення специфічних утилітарних функцій, проте воно нівелює класичні характеристики полотна (рис. 3.2).

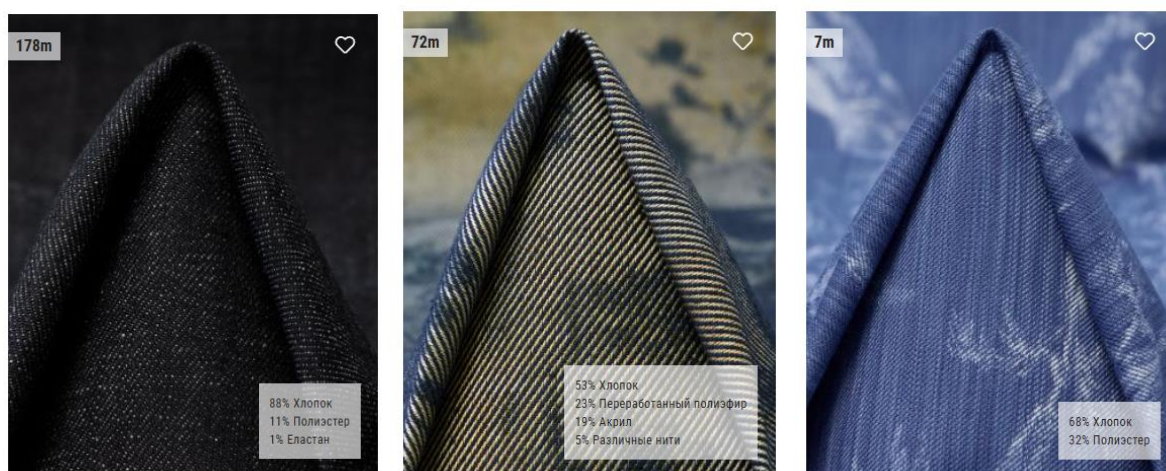


Рисунок 3.2 – Введення поліестеру до складу деніму

У трикомпонентних системах (бавовна/поліестер/еластан) поліефірні волокна виконують роль каркаса для еластану. Вони оптимізують еластичне відновлення матеріалу, запобігаючи деформації полотна в зонах підвищеного навантаження (наприклад, в області колін). У спецодязі поліестер підвищує опір до стирання та міцність на розрив.

Водночас синтетичні волокна суттєво погіршують гігроскопічність та повітропроникність текстилю, викликаючи гідрофобний ефект та дискомфорт під час терморегуляції. З екологічного погляду використання нафтохімічної сировини збільшує вуглецевий слід продукції. Головним недоліком для автентичного сегмента є те, що поліестер не піддається деградації кольору під дією тертя, внаслідок чого сумішевий денім втрачає здатність до формування благородної патини.

Особливе місце посідає еластомерна модифікація класичного деніму – тканина типу «стрейч» (денім-стрейч). Денім-стрейч належить до категорії змішаних тканин. Його основу складають натуральні бавовняні волокна, тоді як у систему качка (утка) інтегруються синтетичні еластомерні нитки, зокрема поліуретанові волокна (еластан, спандекс або лайкра). Впровадження еластомерної компоненти зумовлює ключову диференційну ознаку цього матеріалу порівняно з класичним денімом – здатність до пружної деформації (розтягування) з наступним повним відновленням первинної форми. Попри високі показники поверхневої щільності, стрейч-полотно характеризується меншою товщиною та вищою пластичністю, ніж стандартні види джинсових тканин.

Технологічні властивості сумішевої пряжі забезпечують високу сорбційну здатність матеріалу до барвників, що дозволяє досягати рівномірного, однорідного розподілу кольору по всій площі полотна або застосовувати технології градієнтного фарбування. Колористична гама охоплює як традиційні відтінки (індиго, блакитний, чорний, сірий, вибілений), так і широкий спектр хроматичних кольорів високої насиченості (червоний, зелений, фіолетовий тощо).

Високі показники гнучкості та здатності до драпування суттєво розширюють архітектонічні можливості проектування одягу. Денім-стрейч є базовим матеріалом для конструювання виробів щільного прилягання, оскільки забезпечує точне антропометричне дублювання контурів фігури без втрати комфорту під час експлуатації. Окрім того, високий рівень сумісності з іншими видами текстилю дозволяє ефективно використовувати цей матеріал при створенні комбінованих швейних виробів.

3.2 Оцінка зносостійкості та довговічності джинсових виробів

Дослідження зносостійкості та довговічності джинсових виробів є актуальним завданням сучасної текстильної експертизи. Оцінювання зазначених фізико-механічних властивостей базується на комплексному аналізі структурних характеристик деніму, зокрема його поверхневої щільності, волокнистого складу, стійкості колористичного оформлення, а також технологічної якості виконання конструктивних елементів і з'єднувальних швів. Для проведення порівняльного аналізу якості та експлуатаційних властивостей джинсових виробів було обрано два натурні зразки жіночих джинсів, що мають відмінні візуально-морфологічні та конструктивні характеристики.

Об'єкт дослідження №1: джинси жіночі вкорочені з декоративним оздобленням. Зразок №1 представлений жіночими джинсами вкороченого силуету (довжина 7/8 або капрі) прямого крою, виготовленими з деніму середньої щільності з вираженою текстурою саржевого переплетення; з лінійними параметрами, що відповідають вітчизняному розміру 50 (міжнародне комерційне позначення – розмір 33), який за стандартом ДСТУ EN 13402-3:2018 «Одяг. Позначки розмірів. Частина 3. Етикетування розмірів на основі вимірів тіла та інтервалів» [13] характеризується номінальним обхватом талії 84–88 см» (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Джинси жіночі вкорочені з декоративним оздобленням (Зразок №1)

Об'єкт дослідження №2: джинси жіночі класичні глибокого синього кольору. Зразок №2 являє собою жіночі джинси повної довжини класичного прямого (або злегка розширеного донизу) силуету з лінійними параметрами, що відповідають вітчизняному розміру 50 (міжнародне комерційне позначення – розмір 33), який за стандартом ДСТУ EN 13402-3:2018 «Одяг. Позначки розмірів. Частина 3. Етикетування розмірів на основі вимірів тіла та інтервалів» [13] характеризується номінальним обхватом талії 84–88 см» (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Джинси жіночі класичні глибокого синього кольору (Зразок №2)

Більш детально зразки описані в п. 3.4.

У межах аналізу експлуатаційних властивостей досліджуваних об'єктів було проведено гравіметричне визначення маси готових виробів у штучних умовах з метою опосередкованого детермінування їхньої поверхневої щільності (ваги текстильного полотна). Маса дефінітивного виробу перебуває у прямій кореляційній залежності від щільності структури деніму, що дозволяє класифікувати текстильні матеріали за категоріями міцності та прогнозованого експлуатаційного ресурсу.

За результатами проведеного зважування натурних зразків було зафіксовано

такі кількісні показники:

– об’єкт дослідження №1 (HAODI JEANS): Фактична маса виробу становить 550 г. (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Фактична маса зразка №1, г

Показник маси у 550 г (із урахуванням архітектоніки вкороченого силуету) еквівалентний деніму середньої категорії щільності – орієнтовно від 11,5 до 12Oz (унцій на квадратний ярд). Дана величина свідчить про те, що матеріал має оптимальний баланс між повітропроникністю та механічною міцністю. Він адаптований для демісезонного та літнього споживання, проте має помірний опір до стирання в зонах локальної концентрації напружень.

– об’єкт дослідження №2 (SEKAR JEANS): Фактична маса виробу становить 800 г. (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Фактична маса зразка №2, г

Маса другого зразку – 800 г для виробу повної довжини чітко детермінує його приналежність до категорії важкого, високощільного деніму – орієнтовно 13,5-14 Oz. Така характеристика вказує на підвищену лінійну щільність ниток основи та утку, а також на високу щільність заповнення ткацької структури полотна. З погляду фізики руйнування матеріалів, об'єкт №2 має значно вищий початковий потенціал довговічності. Товщина полотна та висока питома маса забезпечують підвищений опір деструктивним чинникам, таким як площинне тертя, зсув та розривні навантаження. Натомість об'єкт №1, володіючи меншим експлуатаційним ресурсом через нижчу щільність текстильного субстрату, забезпечує вищу кінематичну легкість та пластичність форми готового виробу. Контроль натягу та деформативності ниткових зшивних з'єднань під дією поперечного навантаження є критично важливим етапом експертизи швейних виробів. Цей метод дозволяє визначити рівень збалансованості натягу голкової нитки та нитки човника (або петлителя), а також оцінити загальну кінематичну стійкість вузлів до циклічних експлуатаційних розтягувань. Контроль натягу нитки у шві (тест на «розрив шва») проводимо наступним чином: ділянку з'єднувального шва розтягують двома руками в протилежні боки. Якщо між зшитими деталями з'являються видимі просвіти або нитки легко оголюються, це свідчить про недостатній натяг під час пошиття. За умов циклічних експлуатаційних навантажень такий шов швидко розійдеться. Оптимальним є використання запішного шва замкового типу, який має природну еластичність і міцність. Результати представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Контроль натягу нитки у шві

Технологічний параметр шва	Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS)	Об'єкт дослідження №2 (SEKAR JEANS)
1	2	3
Тип з'єднувального шва	Стачний з обметуванням зрізів та розстрочуванням	Запішний (шов «у замок»)
Вид стібка	Двонитковий човниковий	Двониточний ланцюговий

Продовження табл. 3.3

1	2	3
Візуальний стан при розтягуванні	Стабільний, нитки не оголюються, просвіти відсутні	Стабільний, повна інтеграція ниткових петель у полотно
Рівень натягу ниток	Збалансований, щільний	Оптимальний, із високим індексом еластичності
Щільність строчки (кількість стібків на 1 см)	3,5 стібків/см	4,2 стібків/см
Синхронізація розтяжності (шов/тканина)	Обмежена (ризик розриву нитки при критичному натягу)	Повна (шов розтягується разом із еластичним денімом)
Прогнозований опір на розрив	Середній	Високий (максимальний експлуатаційний ресурс)

Аналіз зразка №1 дозволив зробити висновок про те, що вузол з'єднання деталей кокетки та основних частин штанин виконаний за допомогою стандартного стачного шва з наступним обметуванням зрізів на оверлоці та прокладанням плоскої подвійної оздоблювальної строчки з лицьового боку. Нитки підібрані в тон текстильного субстрату (сіро-синя гама). Під час прикладання двоспрямованого поперечного зусилля зафіксовано високу щільність прилягання зшитих деталей. Оголення ниток внутрішнього стачного шва або утворення видимих наскрізних просвітів між деталями відсутнє. Проте архітектоніка стачного шва обмежує загальну еластичність з'єднання під дією критичних навантажень. Тканина мішкщини кишені (текстильний матеріал підкладки) зафіксована звичайним човниковим стібком середньої щільності.

Аналіз зразка №1 дозволив зробити висновок про те, що з'єднувально-оздоблювальні вузли задньої частини виробу виконані із застосуванням класичного запішного шва (двониткового ланцюгового переплетення замкового типу – *chain*

stitch). На виворітному боці чітко візуалізується характерна петлеподібна структура ланцюжка, утворена нитками високої лінійної щільності золотаво-пісочного відтінку. Тестування виявило абсолютну структурну стабільність вузла. Конфігурація ланцюгового стібка забезпечує природний резерв еластичності шва, що дозволяє йому деформуватися синхронно з вискоеластичним трикомпонентним денімом без перенапруження голкових ниток. Просвіти між деталями не утворюються; фіксація заклепок та внутрішніх зрізів є монолітною, що нівелює ризик розриву ниток у процесі циклічного розтягування під час присідання або ходьби.

Таким чином, обидва зразки мають належний рівень натягу ниток, оскільки жоден із них не продемонстрував дефекту «відкритого шва» (оголення голкових ниток або утворення технологічних щілин). Однак, з погляду інженерного проектування одягу, Об'єкт №2 (*CEKAR JEANS*) суттєво перевищує Об'єкт №1 за показником довговічності ниткових з'єднань. Застосування двониткового ланцюгового стібка в запішному шві забезпечує рухому архітектоніку з'єднання: під дією навантаження стібки перерозподіляють напруження по всій довжині шва за рахунок специфічного переплетення петель. Це мінімізує втому нитки та запобігає її розриву, що особливо важливо для деніму з високим вмістом синтетичних волокон, який піддається частим циклам розтягування-відновлення. Стачний шов Об'єкта №1, попри якісне виконання, є жорсткішим і за умов тривалої експлуатації та природного старіння бавовняних ниток має вищу ймовірність локального руйнування (розриву строчки) у точках максимального антропометричного тиску.

Локальні ділянки швейних виробів, що піддаються підвищеним динамічним та кінематичним навантаженням у процесі експлуатації (вхід до кишень, основа гульфіка, точки кріплення шльовок), потребують обов'язкового технологічного підсилення. В табл. 3.4 представлено результати обстеження.

Аналіз свідчить, що обидва виробники застосували ефективні технологічні рішення для мінімізації ризику локального руйнування текстильного субстрату у критичних точках конструкції.

Таблиця 3.4 – Аналіз зон концентрації напружень

Зона концентрації напружень	Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS)	Об'єкт дослідження №2 (CEKAR JEANS)
Передні бічні кишені	Металеві заклепки сріблястого кольору	Металева заклепка збільшеного діаметра, темне покриття
Годинникова кишеня	Одна металева заклепка класичного типу	Дві металеві заклепки зменшеного діаметра
Основа шліци гульфіка	Горизонтальна строчка + внутрішня металева заклепка на підзорі	Щільна ниткова закріпка контрастною ниткою
Кріплення шльовок пояса	Багатошарове прямолінійне застрочування в тон полотна	Зигзагоподібні ниткові закріпки контрастною ниткою
Верхні кути задніх кишень	Комбіноване: металеві заклепки + внутрішня строчка	Суто ниткові закріпки високої щільності
Загальний технологічний профіль	Переважно металеве підсилення (акцент на фурнітуру)	Збалансоване комбінування металевих та ниткових закріпок

Щодо Об'єкту №1 (HAODI JEANS) зроблено технологічний акцент на використання металевої фурнітури, інтегруючи заклепки навіть у конструкцію задніх кишень та гульфіка, що компенсує нижчу поверхневу щільність його деніму.

Щодо Об'єкту №2 (CEKAR JEANS), виробник демонструє класичну утилітарну схему підсилення важкого деніму: металеві заклепки обмежені зонами передніх кишень, де тканина зазнає найбільшого тертя при взаємодії з руками, тоді як шльовки, задні кишені та основа гульфіка захищені високощільними нитковими закріпками. З погляду довговічності, схема Об'єкта №2 є дещо раціональнішою,

оскільки ниткові закріпки армованою ниткою мають вищу втомну міцність при багаторазових циклах деформації зсуву порівняно з жорсткою фіксацією металевим блоком, який у довгостроковій перспективі може викликати перетирання волокон бавовни по контуру заклепки.

2.3 Вплив оздоблення та обробки на якість джинсових виробів

Оцінювання впливу оздоблення та фінішного оброблення на дефінітивну якість джинсових виробів дозволяє прогнозувати естетичну та структурну стабільність матеріалу під час подальшої експлуатації.

Для комплексного дослідження стійкості фінішного оздоблення та конструктивно-декоративних елементів об'єктів дослідження в штучно змодельованих умовах експлуатації було застосовано метод гідротермічного та хіміко-механічного деструктивного аналізу (експериментальне прання). У межах реалізації експерименту натурні зразки піддали гідротермічному та механічному впливу в побутовому макросередовищі з дотриманням уніфікованого технологічного регламенту: мокре оброблення здійснювалося за стабільного температурного режиму 40°C із залученням хімічно нейтральних поверхнево-активних речовин (рідкого детергенту без оптичних відбілювачів) та наступним віджиманням на швидкості 800 об/хв. З метою мінімізації випадкового абразивного пошкодження лицьового боку полотна та відтворення стандартних споживчих умов догляду, вироби перед індукцією вологи були вивернуті на виворітний бік. Оцінювання дефінітивного стану об'єктів після повної дегідратації (висихання) проводилося за критеріями лінійної стабільності вишивки, структурної збереженості шкіряного патча та антикорозійної стійкості металевої фурнітури.

Результат проведеного експериментального дослідження свідчить про високу якість фінішного оброблення обох натурних зразків та повне збереження їхніх первинних фізико-механічних і естетичних властивостей:

Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS): спостерігається абсолютна стійкість лінійної щільності машинної вишивки. Полімерні або спеціалізовані

бавовняні нитки, використані для створення складного геометрично-рослинного орнаменту, мають ідентичний із базовим деструктурованим денімом (*Bleach wash*) коефіцієнт лінійної усадки, що повністю нівелює ризик виникнення ефекту «стягування» або локальної деформації полотна штанин. Текстура вишивальних ниток зберігає первинну гладкість, ознаки кошлатання, пілінгу або мікророзривів волокон після механічного тертя відсутні.

Об'єкт дослідження №2 (SEKAR JEANS): фірмовий шкіряний патч демонструє високий рівень гідротермічної стабільності. Завдяки застосуванню якісного промислового дублення та гідрофобного просочення, маркувальний елемент після висихання повністю зберігає еластичність, початкові геометричні розміри та однорідність макроструктури, не піддаючись загартуванню, жолобленню чи тріщиноутворенню.

Щодо стану металевої фурнітури обох зразків: металеві заклепки, джинсові гудзики та замки-блискавки успішно витримують дію вологи та ПАР. Наявність якісного захисно-декоративного гальванічного покриття запобігає утворенню оксидних плівок, локальних вогнищ корозії (іржі) або знебарвленню елементів фурнітури, що підтверджує високу експлуатаційну надійність металевих компонентів у довгостроковій перспективі.

Визначення міграційної здатності пігменту під дією комбінованого фрикційно-вологого навантаження дозволяє встановити якість закріплення барвника у структурі текстильного субстрату. Цей параметр безпосередньо впливає на збереження первинного колористичного вигляду виробу та прогнозує ризик небажаного зафарбування суміжних світлих поверхонь (аксесуарів, взуття, предметів інтер'єру) під час експлуатації одягу. Для цього використовується метод фрикційного експрес-оцінювання стійкості колористичного оформлення у вологому стані. Білий бавовняний текстильний субстрат (або ватний диск) ретельно змочують водою та віджимають до вологого стану. Зі стабільним зусиллям (10Н, орієнтовно 1 кг) проводять диском 10 разів по лицьовій поверхні деніму вздовж ниток основи на ділянці довжиною 10 см.

Результати представлені на рис. 3.7.



а) Зразок №1

б) Зразок №2

Рисунок 3.7 – Результати оцінки міграційної здатності пігменту під дією комбінованого фрикційно-вологого навантаження

Для аналізу результатів було використано макрофотографії бавовняних дисків після проведення випробувань за уніфікованою методикою: ліве фото (а) відображає стан субстрату після контакту з Об'єктом дослідження №1 (*HAODI JEANS*), праве фото (б) – з Об'єктом дослідження №2 (*CEKAR JEANS*).

Таблиця 3.5 – Порівняльне оцінювання стійкості колористичного оформлення обох об'єктів дослідження

Параметр порівняння	Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS)	Об'єкт дослідження №2 (CEKAR JEANS)
1	2	3
Тип фінішного оброблення	Інтенсивне вибілювання	Глибоке фарбування
Стан диска після випробування	Абсолютно чистий (відсутність міграції)	Виражена пляма блакитно-синього кольору
Інтенсивність зафарбування (умовна)	0 (відсутня)	Помірна (в межах норми для індиго)
Якість фінішного	Висока (повне видалення)	Оптимальна (збережено)

Продовження табл. 3.5

1	2	3
промивання	вільних часток)	насиченість кольору)
Ризик зафарбування суміжних речей	Відсутній	Наявний (при тривалому вологому контакті)

1. Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS).

На поверхні білого бавовняного диска після 10 циклів фрикційного впливу із зусиллям 10Н не виявлено слідів пігментного забруднення. Субстрат зберіг вихідний рівень білизни, дифузія фарбувальних речовин на волокна диска відсутня.

Отриманий результат свідчить про повну відсутність вільних, слабофіксованих часток барвника на поверхні ниток. Оскільки цей зразок пройшов інтенсивне промислове хіміко-механічне вибілювання, усі нестабільні фракції індиго були видалені та вимиті ще на стадії фінішного оброблення полотна, що підтверджує високу якість технологічного промивання виробу на виробництві та гарантує повну колористичну безпеку під час контакту зі світлими речами.

2. Об'єкт дослідження №2 (CEKAR JEANS).

На бавовняному диску чітко зафіксовано локальну зону інтенсивного зафарбування характерного блакитно-синього відтінку, утворену внаслідок капілярного перенесення вологого пігменту з поверхні деніму. Для важкого глибоко пофарбованого деніму помірна міграція пігменту у вологому стані є закономірним фізико-хімічним явищем, що зумовлено специфікою канатного фарбування, за якого барвник індиго фіксується суто на поверхні бавовняних волокон, залишаючи ядро нитки білим. Фінішна обробка цього зразка не передбачала тривалого вимивання, тому на лицьовій поверхні залишився природний надлишок пігменту. З огляду на помірну площу та чітку локалізацію плями, рівень міграції перебуває в межах технологічної норми, що свідчить про належне промислове закріплення колористичного комплексу, попри його природну схильність до експлуатаційного стирання. Проведене фрикційне експрес-оцінювання у вологому стані підтвердило повну відповідність обох натурних

зразків технологічним стандартам якості в межах своїх категорій оброблення полотна. Об'єкт №1 демонструє максимальну стійкість забарвлення завдяки завершеному процесу деструкції та вимивання надлишкового пігменту під час вибілювання. Об'єкт №2 демонструє класичну поведінку автентичного глибоко пофарбованого деніму: наявність індиго-сліду на робочому субстраті підтверджує поверхневий характер закріплення барвника, що є базовою умовою для подальшого формування індивідуального патинованого малюнка в процесі довготривалої експлуатації виробу.

2.4 Порівняльна характеристика джинсових виробів різних виробників

Для системного порівняння досліджуваних джинсових виробів проведено компаративний аналіз їхніх ключових фізико-механічних, конструктивних та технологічних параметрів.

Таблиця 3.6 – Порівняльна таблиця характеристик джинсових виробів

Критерій порівняння	Об'єкт дослідження №1 (HAODI JEANS)	Об'єкт дослідження №2 (CEKAR JEANS)
1	2	3
Силует та довжина	Жіночі вкорочені (капрі, довжина 7/8), прямого крою	Жіночі повної довжини, класичні прямі
Колористичне рішення	Світло-синій, виражений меланж	Глибокий темно-синій, мінімальне вимивання
Волокнистий склад (модельований)	98% бавовна, 2% еластан	75% бавовна, 23% поліестер, 2% еластан
Поверхнева щільність полотна	Середня	Висока
Фактична маса виробу, г	550 г	800 г.

Продовження табл. 3.6

1	2	3
Тип використовуваної пряжі	Кільцева пряжа з делікатним ефектом <i>slub</i>	Комбінована роторна пряжа
Відновлення тканини	Повне, низький рівень залишкової деформації	Високе за рахунок поліефірного каркаса еластану
Технологія виконання швів	Класичний стачний шов, нитки в тон полотна	Подвійний підсилений ланцюговий шов контрастною ниткою
Елементи підсилення конструкції	Ниткові закріпки у критичних точках	Металеві заклепки та ниткові закріпки
Декоративне оздоблення	Машинна вишивка (геометричний та рослинний орнаменти)	Шкіряний патч, контрастні строчки, металева фурнітура
Потенціал формування патины	Високий, м'які контрастні переходи кольору	Низький у зонах вмісту поліефірних волокон
Прогнозована довговічність виробу	Середня (обмежена зносом вишивки та тертям зрізів)	Висока (завдяки щільності полотна та армованим швам)

Зразок №1 представлений жіночими джинсами вкороченого силуету (довжина 7/8 або капрі) прямого крою, виготовленими з деніму середньої щільності з вираженою текстурою саржевого переплетення. Колористичне рішення виробу характеризується світло-синім відтінком (інтенсивний стоунвош) з наявністю локальних зон висвітлення (ефект вертикального меланжу) у ділянці стегон та колін, що свідчить про глибоке фінішне хіміко-механічне оброблення полотна. Конструкція виробу передбачає стандартну посадку, притачний пояс із шльовками,

класичне розташування бічних та накладних кишень. Композиційним та технологічним акцентом даного зразка є складне декоративне оформлення нижньої частини штанин: широка горизонтальна смуга вишивки, що поєднує геометричний орнамент типу «меандр» у верхньому регістрі та стилізовані рослинно-геометричні мотиви пастельних відтінків у нижньому регістрі. Край виробу оброблений за допомогою класичного закритого підгинального шва.

На внутрішній стороні пояса зразка зафіксовано жакардовий тканий ярлик бренду *HAODI JEANS CLASSIC*. Аналіз тильного боку виробу демонструє наявність кокетки, яка забезпечує анатомічну посадку, та двох накладних кишень п'ятикутної форми. Кишені оздоблені симетричною машинною вишивкою світлими нитками у формі стилізованих геометричних крил або стріл, що композиційно перегукується з етнічним декором на нижніх зрізах штанин. Текстильний ярлик із рекомендаціями щодо догляду (*PRODOTTO IMPORTATO*) містить маркування міжнародними символами, які забороняють застосування хлорвмісних відбілювачів (*CHLORAGE INTERDIT / DO NOT BLEACH*), обмежують температуру прасування та сушіння в барабані, що опосередковано вказує на присутність у складі полотна полімерних ниток еластану, чутливих до деструкції під дією високих температур.

Зразок №2 являє собою жіночі джинси повної довжини класичного прямого (або злегка розширеного донизу) силуету. Текстильний матеріал характеризується однорідною, гладкішою структурою та глибоким темно-синім забарвленням (в індіго-гаммі) з мінімальним ступенем первинного вимивання кольору. Локальні світлі нюанси (ефект легкого вертикального штрихування) візуалізуються суто у верхній третині стегон, зберігаючи загальну колористичну насиченість полотна. Конструктивне рішення базується на високій або середній посадці з притачним поясом, функціональними бічними кишнями класичної дугоподібної форми та застібкою-блискавкою у гульфіку. Технологічне виконання з'єднувальних швів (зокрема крокових та бічних) характеризується вираженим подвійним контрастним строченням нитками жовто-коричневої гами, що є традиційним для денімових конструкцій і виконує як утилітарну (підсилювальну), так і естетичну функцію.

Нижні зрізи деталей штанин мають лаконічне фінішне оброблення стандартним крайовим швом.

На правому задньому боці поясу інтегровано трикутний фірмовий патч із натуральної або екошкіри світло-коричневого кольору з тисненням бренду *CEKAR JEANS® Istanbul 78*, що вказує на країну походження виробу. Внутрішня сторона пояса містить швейну етикетку з ідентичним фірмовим найменуванням. Задня частина виробу має класичну відрізну кокетку та дві накладні кишені з декоративними горизонтальними строчками та металевими заклепками в кутах для запобігання руйнуванню текстилю від зосереджених навантажень. Конструктивні та з'єднувальні шви виконані подвійним ланцюговим строченням високоміцною текстурованою ниткою золотаво-пісочного відтінку, що підвищує опір швів на розрив.

Зіставлення параметрів двох об'єктів дослідження дозволяє зробити висновок про кардинально відмінні експлуатаційні стратегії, закладені на етапі проектування та виготовлення даних виробів.

Об'єкт дослідження №1 (*HAODI JEANS*) орієнтований на фейшн-сегмент із високими вимогами до естетики та дизайну. Використання деніму середньої щільності (11,5Oz) у поєднанні зі стоунвош-обробкою забезпечує м'якість грифу тканини та високий комфорт під час експлуатації в теплий період року. Проте наявність великої площі машинної вишивки на нижніх зрізах штанин суттєво знижує загальну зносостійкість виробу. У процесі циклічного прання та механічного тертя нитки вишивки схильні до кошлатання, пілінгування та розривів, що призведе до передчасної втрати товарного вигляду одягу за умови збереження цілісності базового полотна.

Натомість об'єкт дослідження №2 (*CEKAR JEANS*) демонструє класичний підхід до забезпечення довговічності. Висока поверхнева щільність полотна (13,5Oz) у синергії з трикомпонентним волокнистим складом (де поліестер виступає структурною підтримкою для еластану) гарантує високі показники міцності на розрив, стійкості до стирання та мінімізує ефект незворотної деформації в зоні колін («bag out»). Подвійні ланцюгові строчки та металеві

заклепки в кутах кишень оптимально розподіляють внутрішні напруження в конструкції під час динамічних навантажень. Проте, як зазначалося в теоретичних засадах текстильної морфології, високий вміст поліестеру (23%) суттєво обмежує здатність виробу до утворення природної естетичної патини та знижує його гігроскопічність порівняно зі зразком №1, що робить його менш комфортним в умовах підвищених температур, але максимально надійним за умов тривалої повсякденної експлуатації.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У ВИРОБНИЦТВІ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ

Державна політика України у сфері охорони праці ґрунтується на закріпленому Конституцією праві кожного громадянина на безпечні та здорові умови трудової діяльності. Охорона праці розглядається як комплексна система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення збереження здоров'я, працездатності та життя працівників у процесі виконання ними трудових обов'язків.

Забезпечення належного рівня безпеки праці, збереження життя і здоров'я працівників, а також створення безпечного та нешкідливого виробничого середовища належать до пріоритетних завдань як держави, так і окремих підприємств, установ та організацій. Інтенсивний розвиток науки і техніки зумовлює впровадження інноваційних рішень у різні галузі виробництва, що супроводжується модернізацією технологічних процесів, оновленням засобів праці та використанням нових матеріалів. Такі зміни впливають на характер трудової діяльності та умови праці, формуючи нові виробничі ризики. У зв'язку з цим під час розроблення та впровадження сучасних технологій і виробничих систем необхідним є проведення ґрунтовного наукового аналізу потенційно небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища, а також розроблення ефективних заходів, спрямованих на запобігання або мінімізацію їх негативного впливу на працівників.

4.1 Загальні вимоги до охорони праці у текстильній та швейній промисловості

Загальні вимоги до охорони праці у текстильній та швейній промисловості

базуються на нормах Закону України «Про охорону праці» [26] та наказі Міністерство надзвичайних ситуацій України «Про затвердження Правил охорони праці для працівників швейного виробництва» [25], а також інших нормативно-правових документах. Вони охоплюють комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних заходів, спрямованих на створення безпечних умов праці, запобігання виробничому травматизму та зменшення впливу шкідливих чинників на працівників.

1. Вимоги до території, виробничих споруд та приміщень суб'єкта господарювання.

Територія підприємства має бути огороженою, упорядкованою, освітленою, забезпеченою дорогами, пішохідними доріжками, місцями для зберігання відходів і засобами пожежної безпеки. Виробничі будівлі повинні утримуватися у справному стані, регулярно оглядатися, мати безпечні евакуаційні виходи, належне покриття підлоги, знаки безпеки та обладнані санітарно-побутові приміщення. Особливе значення має заборона куріння у виробничих зонах, оскільки текстильне і швейне виробництво пов'язане з підвищеною пожежною небезпекою.

2. Освітлення.

Виробничі, побутові та допоміжні приміщення повинні мати достатнє природне й штучне освітлення. На робочих місцях, де виконуються точні операції, зокрема розкрій, шиття, контроль якості виробів, необхідно передбачати місцеве освітлення. Світильники мають бути безпечними, не засліплювати працівників, регулярно очищуватися та перевірятися. Роботодавець зобов'язаний організовувати контроль рівня освітленості не рідше одного разу на рік.

3. Вентиляція і опалення.

У виробничих приміщеннях має підтримуватися належний мікроклімат, що забезпечується системами вентиляції та опалення. Особливо важливо обладнувати припливно-витяжною вентиляцією ділянки, де утворюється пил, виділяються шкідливі речовини або надлишкове тепло, наприклад біля розкрійних машин, прасувальних установок, пресів і відпарювачів. Вентиляційні установки повинні регулярно перевірятися, ремонтуватися та пристосовуватися до змін

технологічного процесу.

4. Водопостачання і каналізація.

Підприємства текстильної та швейної промисловості повинні бути забезпечені водою для санітарно-гігієнічних, виробничо-технічних і протипожежних потреб. Питна вода має відповідати встановленим санітарним вимогам, а працівники повинні мати вільний доступ до джерел питної води. Окремо наголошується на недопустимості поєднання господарських водопроводів із мережами питного водопостачання, що є важливою умовою санітарної безпеки.

5. Електроустановки і електросилове обладнання.

Електрообладнання на підприємстві повинно експлуатуватися з дотриманням вимог електробезпеки. Усі електричні мережі, машини й установки мають бути надійно ізолювані, захищені від пилу, вологи, перегрівання та механічних пошкоджень. Обов'язковими є заземлення або занулення обладнання, регулярна перевірка стану ізоляції, очищення електрообладнання від пилу та захист будівель від блискавки. Такі заходи знижують ризик ураження електричним струмом, пожежі та аварійних ситуацій.

6. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

У процесі текстильного і швейного виробництва працівники можуть зазнавати впливу пилу, шуму, вібрації, підвищеної температури, електромагнітних полів, шкідливих речовин та інших виробничих чинників. Тому роботодавець зобов'язаний виявляти такі фактори, контролювати їх рівень і вживати заходів для їх усунення або зменшення. Роботи підвищеної небезпеки та експлуатація відповідного обладнання мають здійснюватися лише за наявності необхідних дозволів або декларацій.

4.2 Небезпечні та шкідливі фактори у виробництві джинсових виробів

У процесі виробництва джинсових виробів працівники можуть зазнавати впливу низки небезпечних і шкідливих виробничих факторів, пов'язаних із роботою швейного, розкрійного, прасувального та транспортного обладнання.

Найбільш поширеними є виробничий шум, текстильний пил, несприятливий мікроклімат, підвищене нервово-емоційне навантаження, а також ризик травмування рухомими частинами машин. Для забезпечення безпечних умов праці необхідно застосовувати комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на мінімізацію впливу зазначених чинників (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Шкідливі та небезпечні фактори виробництва джинсових виробів

№ з/п	Назва небезпечного або шкідливого фактору	Джерело утворення	Заходи щодо усунення небезпеки
1	2	3	4
1	Підвищений рівень шуму	Швейні машини, розкрійне обладнання, компресори	Застосування шумопоглинаючих матеріалів, технічне обслуговування обладнання
2	Текстильний пил	Розкрій тканин, обробка джинсових матеріалів	Установлення припливно-витяжної вентиляції та місцевих відсмоктувачів
3	Підвищена температура та вологість повітря	Прасувальні столи, преси, відпарювачі	Використання систем вентиляції та кондиціонування повітря
4	Травмування рухомими частинами обладнання	Швейні машини, розкрійні ножі, механізми транспортування	Захисні огороження, інструктажі та дотримання правил безпеки

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
5	Ураження електричним струмом	Електроприводи машин, електромережі	Справне заземлення, періодична перевірка електрообладнання
6	Нервово-	Висока концентрація	Раціональний режим праці
	психологічне перенавантаження	уваги під час шиття та контролю якості	та відпочинку, ергономічна організація робочих місць
7	Напруження органів зору	Робота з дрібними деталями виробів, недостатнє освітлення	Забезпечення нормативного освітлення та використання місцевих світильників
8	Пожежна небезпека	Горючі текстильні матеріали, електрообладнання	Дотримання правил пожежної безпеки, оснащення засобами пожежогасіння

Основними шкідливими та небезпечними факторами у виробництві джинсових виробів є шум, пил, несприятливі параметри мікроклімату, електричні ризики, пожежна небезпека та психофізіологічні навантаження. Їх своєчасне виявлення та усунення є необхідною умовою забезпечення безпечних і здорових умов праці на підприємствах швейної промисловості.

Проведено аналіз основних параметрів мікроклімату на робочому місці швеї. Температура повітря складала 22 °С, відносна вологість 57 %, швидкість руху повітря 0,3 м/с (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Основні параметри мікроклімату на робочому місці

Показник	Значення			Характеристика
1	2			3
Характеристика робочого місця				Постійне
Енерговитрати організму працівника, ккал/год				280
Характер та категорія роботи				Середня Па
Дата вимірювання				15 травня
Період року				Теплий
Параметр мікроклімату				Висновок
Найменування	Значення			
	фактичне	оптимальне	допустиме	
t, °C	22	21-23	18-27	Задовольняє оптимальному значенню
ω, %	57	60-40	До 65	Задовольняє оптимальному значенню
v, м/с	0,3	≤ 0,3	0,4-0,2	Задовольняє оптимальному значенню

Параметри мікроклімату на робочому місці в цілому задовольняють тільки оптимальним значенням, встановленим ДСН 3.3.6.042-99 [28]. Такі умови відносяться до II класу – оптимальні умови – такі умови, в яких не лише зберігається здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності. Оптимальні нормативи виробничих факторів установлені для мікроклімату і факторів трудового процесу. Для інших факторів за оптимальні умови приймаються такі умови праці, в яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення.

4.3. Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці

Забезпечення безпечних умов праці на робочому місці швеї джинсових виробів є важливою складовою системи охорони праці на швейному підприємстві. Робоче місце повинно бути організоване відповідно до ергономічних вимог, що сприяє зниженню фізичного навантаження, підвищенню продуктивності праці та запобіганню професійним захворюванням.

Насамперед необхідно забезпечити достатнє природне та штучне освітлення робочої зони. Для виконання точних швейних операцій рекомендується використовувати місцеві світильники, які не створюють відблисків та не засліплюють працівника. Це дозволяє зменшити напруження органів зору та підвищити якість виконання робіт.

Важливим заходом є підтримання оптимальних параметрів мікроклімату. У виробничому приміщенні повинні функціонувати системи вентиляції та кондиціонування повітря, які забезпечують нормативні показники температури, вологості та чистоти повітря. Особливу увагу слід приділяти видаленню текстильного пилу, що утворюється під час розкрою та обробки джинсових тканин.

Швейне обладнання має утримуватися у справному технічному стані та проходити регулярне технічне обслуговування. Рухомі частини машин повинні бути обладнані захисними пристроями, а електрообладнання — мати надійне заземлення та захист від коротких замикань. Перед початком роботи працівники повинні проходити інструктаж з охорони праці та ознайомлюватися з правилами безпечної експлуатації обладнання.

Для зменшення ризику розвитку захворювань опорно-рухового апарату робоче місце швеї необхідно оснащувати регульованими столами та стільцями, які забезпечують правильне положення тіла під час роботи. Крім того, важливим є дотримання встановленого режиму праці та відпочинку, проведення виробничої гімнастики та періодичних перерв для зниження статичного навантаження.

З метою запобігання пожежам необхідно дотримуватися правил пожежної безпеки, утримувати евакуаційні проходи вільними, забезпечувати приміщення первинними засобами пожежогасіння та контролювати справність електромережі.

Працівники повинні знати порядок дій у разі виникнення аварійних ситуацій або пожежі.

ВИСНОВКИ

На підставі результатів проведеного дослідження можна зробити наступні висновки.

1. Класифікація джинсових виробів є багатокомпонентною системою, яка формується під впливом функціонального призначення, конструктивних особливостей, складу матеріалів, технологій оброблення та сучасних дизайнерських підходів. Асортимент джинсової продукції охоплює широкий спектр виробів – від базового повсякденного та робочого одягу до інноваційних дизайнерських моделей, включаючи апсайклінг-напрямок, що відображає тенденції сталого розвитку. При цьому важливу роль відіграють ергономічні, антропометричні та естетичні характеристики, які визначають відповідність виробів потребам споживача. Отже, сучасний джинсовий одяг виступає результатом поєднання технологічних інновацій, функціональної доцільності та креативного дизайну, що забезпечує його високу адаптивність до умов ринку та запитів користувачів.

2. Формування якості джинсових виробів є багатofакторним процесом, який охоплює всі стадії життєвого циклу продукції – від підбору сировини до фінішного оброблення. Визначальну роль відіграють характеристики деніму, технології прядіння, фарбування та обробки, а також конструктивно-технологічні особливості виготовлення виробів. Водночас сучасне виробництво супроводжується рядом технологічних викликів, зокрема нестабільністю якості тканин і впливом агресивних методів оброблення на їхні властивості. Система вимог до якості є комплексною та включає геометричні, фізико-механічні, екологічні, естетичні й функціональні показники, які у сукупності визначають рівень надійності, безпечності та споживчої привабливості продукції. Отже, забезпечення високої якості джинсових виробів можливе лише за умов інтеграції технологічних інновацій, суворого контролю виробничих процесів і дотримання нормативних стандартів.

3. Оцінювання якості джинсових виробів здійснюється на основі

комплексного підходу, який поєднує стандартизовані методи випробувань і практичні способи аналізу споживчих властивостей продукції. Використання міжнародних стандартів, зокрема ASTM D6554, забезпечує уніфікацію показників якості, прогнозованість технологічних процесів та відповідність виробів вимогам глобального ринку. Система оцінювання охоплює фізико-механічні, хіміко-технологічні, органолептичні та ергономічні методи, що дозволяє всебічно визначити надійність, довговічність, безпечність і комфортність джинсового одягу. Отже, ефективний контроль якості базується на поєднанні об'єктивних лабораторних досліджень і суб'єктивної експертної оцінки, що забезпечує формування конкурентоспроможного та споживчо привабливого продукту.

4. Виробництво джинсових виробів є складним багатоступеневим технологічним процесом, який складається з послідовних взаємопов'язаних етапів, до яких належать: формування ідеї та розробка технічного завдання, підбір деніму та фурнітури, конструкторське проектування лекал і посадки виробу, відшив тестової партії, постобробка джинсів із застосуванням хіміко-механічних технологій, серійне потокове виробництво, а також завершальний контроль якості та підготовка продукції до реалізації. Кожен із зазначених етапів має важливе значення для забезпечення належних експлуатаційних, естетичних і функціональних характеристик джинсових виробів.

5. Інноваційні методи оздоблення та обробки джинсових виробів відіграють ключову роль у формуванні їхніх естетичних, експлуатаційних та споживчих властивостей. Застосування механічних, хімічних, біохімічних і технологічних способів постобробки дозволяє не лише модифікувати колористичний профіль та фактуру деніму, але й забезпечувати стабілізацію геометричних параметрів, підвищення комфортності, м'якості та зносостійкості виробів. Особливу ефективність демонструють біохімічні методи на основі ферментних препаратів, які забезпечують делікатне пом'якшення тканини без істотного погіршення її фізико-механічних характеристик. Художньо-конструктивне оздоблення, що включає декоративну вишивку, аплікації, лезову деструкцію, піскоструминне оброблення та встановлення брендованої фурнітури, трансформує джинсові

вироби у конкурентоспроможний дизайнерський продукт із високою доданою вартістю.

6. Технологічні процеси мають визначальний вплив на експлуатаційні властивості джинсових виробів, оскільки саме вони формують рівень їхньої зносостійкості, формостійкості, ергономічності та довговічності. Процеси розшліхтування та делікатного промивання стабілізують геометричні параметри виробів, підвищують гігроскопічність і комфортність деніму, тоді як ензимне оброблення забезпечує пом'якшення тканини та зниження схильності до пілінгування без суттєвого руйнування волокон. Водночас агресивні механічні та хімічні методи обробки, зокрема абразивне й кислотне прання, хоча й формують популярні декоративні ефекти зношення, однак негативно впливають на міцність і стійкість тканини до стирання. Художньо-конструктивні методи деструкції створюють локальні зони концентрації напружень, які підвищують ризик подальшого руйнування виробу під час експлуатації. Натомість технологічне підсилення конструктивних вузлів за допомогою металевих заклепок та ниткових закріпок сприяє підвищенню механічної стабільності джинсового одягу та подовженню терміну його використання.

7. Якість та експлуатаційні властивості джинсових виробів значною мірою визначаються видом використаної тканини, її волокнистим складом та структурою. Класичний денім зі 100% бавовни характеризується високою міцністю, зносостійкістю та здатністю зберігати автентичні естетичні властивості під час тривалої експлуатації, тоді як сумішеві матеріали з додаванням еластану забезпечують підвищений комфорт, еластичність і кращу адаптацію виробів до особливостей фігури. Використання поліестеру покращує показники формостійкості та стійкості до механічних навантажень, однак водночас знижує гігроскопічність і повітропроникність тканини.

8. Проведена оцінка зносостійкості та довговічності джинсових виробів засвідчила, що експлуатаційний ресурс виробу визначається не лише поверхневою щільністю деніму, а й конструкцією швів та якістю підсилення зон концентрації навантажень. Обидва досліджувані зразки продемонстрували належний рівень

технологічного виконання та відсутність критичних дефектів швейних з'єднань, проте зразок №2 виявив вищий потенціал довговічності завдяки використанню важкого високощільного деніму, запішних швів із двонитковим ланцюговим стібком, більшій щільності строчки та раціональній системі ниткових закріпок у найбільш навантажених конструктивних вузлах. Зразок №1 характеризується кращою пластичністю та комфортністю в носінні, однак через меншу щільність матеріалу та менш еластичну конструкцію швів має нижчий прогнозований термін експлуатації. Отже, найбільш високі показники зносостійкості та довговічності демонструють джинсові вироби, у яких поєднуються високощільний денім, еластичні міцні шви та ефективне підсилення ділянок, що зазнають найбільших механічних навантажень.

9. Проведене дослідження впливу оздоблення та фінішного оброблення на якість джинсових виробів засвідчило, що застосовані технології оздоблення істотно впливають на збереження естетичних і функціональних властивостей продукції в процесі експлуатації. Обидва досліджувані зразки продемонстрували високий рівень стійкості декоративних елементів, шкіряних патчів і металевої фурнітури до дії вологи, механічного навантаження та мийних засобів, що свідчить про якісне виконання фінішного оброблення. Водночас характер оздоблення безпосередньо визначає поведінку забарвлення під час експлуатації: зразок №1 із технологією Bleach wash показав повну відсутність міграції пігменту завдяки ретельному вимиванню нестійких барвників, тоді як зразок №2 із глибоким фарбуванням Dark indigo продемонстрував помірне перенесення індиго у вологому стані, що є характерною особливістю високоякісного класичного деніму. Отже, результати дослідження підтверджують, що якісне оздоблення та фінішне оброблення забезпечують довговічність декоративних елементів, стабільність зовнішнього вигляду виробу та збереження його експлуатаційних властивостей протягом тривалого періоду використання.

10. Досліджувані зразки суттєво відрізняються за конструктивними, технологічними та експлуатаційними характеристиками, що визначає їх функціональне призначення та прогнозований ресурс використання. Зразок №1

(Naodi jeans) орієнтований переважно на фешн-сегмент та забезпечення високих естетичних властивостей, що проявляється у використанні декоративної машинної вишивки, стоунвош-оброблення та деніму середньої щільності, який забезпечує комфортність і м'якість виробу. Водночас наявність значної кількості декоративних елементів та менш щільного полотна знижує загальну зносостійкість виробу в умовах тривалої експлуатації. Натомість зразок №2 (Сekar jeans) демонструє класичний утилітарний підхід до конструювання джинсового одягу, що проявляється у використанні важкого високощільного деніму, армованих подвійних ланцюгових швів, металевих заклепок і комбінованого волокнистого складу з підвищеним вмістом поліестеру. Такі конструктивні рішення забезпечують високий рівень міцності, стійкості до стирання та довговічності виробу, хоча дещо знижують його гігроскопічність і комфортність у спекотних умовах. Отже, вироби різних виробників реалізують відмінні експлуатаційні стратегії: Naodi jeans акцентує увагу на декоративності та комфорті, тоді як Сekar jeans – на практичності, конструктивній міцності та тривалому терміні служби.

11. Вимоги до охорони праці у текстильній та швейній промисловості спрямовані на комплексне забезпечення безпеки виробничого середовища. Їх дотримання дозволяє не лише запобігати травматизму й професійним захворюванням, а й підвищувати якість організації виробничого процесу, дисципліну праці та загальну ефективність діяльності підприємства. Безпечні умови праці швеї джинсових виробів забезпечуються комплексом організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників, попередження виробничого травматизму та створення комфортного виробничого середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Білей-Рубан Н. В., Облещук Т. В. Вибір методів кінцевих обробок джинсових виробів та деніму у відповідності до призначення швейних виробів. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2009. № 2. С. 128-133.
2. Білей-Рубан Н. В., Облещук Т. В. Надання ефектних обробок джинсовим виробам на основі трансформації «сучасних» дефектів. URL: <http://dspace.msu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/488/1/25.pdf> (дата звернення 04.03.2026).
3. Види джинсової тканини. URL: <https://tk.ua/ua/articles/vidy-dzhinsovoy-tkani.html> (дата звернення 09.05.2026).
4. Виробництво джинсів під ключ: етапи від ідеї до готової пари. URL: <https://denimtrade.com.ua/vyrobnytstvo-dzhynsiv-pid-kliuch-etapy-vid-idei-do-hotovoi-pary/> (дата звернення 05.03.2026).
5. Волошина С. В. Товарознавство (Непродовольчі товари). Частина 2. Товарознавство одягово-взуттєвих і парфумерно-косметичних товарів [Текст] : курс лекцій / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. підпр. і торгівлі ; С.В. Волошина. Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2017. 146 с.
6. Горобчишина В. С. Довідник технологічних послідовностей виготовлення одягу: Навчальний посібник. Львів: Новий Світ – 2000, 2020. 292 с.
7. Джинс: історія виникнення, що можна зшити - одяг, аксесуари та інше, як обробляти і прати джинсову тканину. URL: <https://tk.ua/ua/articles/dzhins-istoriya-vozniknoveniya-cho-mozhno-sshit-odezhda-aksessuary-i-prochee-kak-obrabatyvat-i-stirat-dzhinsovuyu-tkan.html> (дата звернення 05.03.2026).
8. Джинси regular чоловічі колір синій W38 (Китай). URL: <https://yuki.ua/catalog/dzhynsy-regular-cholovichy-w38-kolir-synii-tsb-00291876/> (дата звернення 05.03.2026).
9. Джинси Staff 01 blue baggy. URL: <https://www.staff-clothes.com/product/9qn0338/> (дата звернення 05.03.2026).

10. Джинси чоловічі демісезонні, колір синій, 243R8111 Ager. URL: <https://ager.ua/uk/243r8111-siniy> (дата звернення 05.03.2026).
11. Джинсова тканина: властивості, види та застосування. URL: <https://jakk.com.ua/article/dzhinsova-tkanina-yak-obrati-schilnist-ta-rozibratisya-u-vlastivostyah-tkanini> (дата звернення 04.03.2026)
12. Довідковий посібник з дефектів тканини з деніму. URL: <https://www.testtextile.com/uk/denim-fabric-defects-reference-guide/> (дата звернення 04.03.2026).
13. ДСТУ EN 13402-3:2018 Одяг. Позначки розмірів. Частина 3. Етикетування розмірів на основі вимірів тіла та інтервалів. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78909 (дата звернення 05.03.2026).
14. ДСТУ EN ISO 13688:2016 «Одяг захисний. Загальні вимоги». URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=67538 (дата звернення 04.03.2026).
15. Забезпечення стандартів якості в швейній промисловості. URL: <https://chiuvention.com/uk/blog/fabric-checking-and-inspection-ensuring-quality-standards-in-garments-industry> (дата звернення 05.03.2026).
16. Колосніченко М.В., Процик К.Л. Мода і одяг. Основи проектування та виробництва одягу.: Навчальний посібник. Київ: КНУТД, 2011. 238 с.
17. Лазур К. Р., Олійник Т. М. Швейне виробництво та матеріалознавство : словник. Львів : Новий Світ-2000, 2012. 246 с.
18. Ляхова Д. С. Особливості продажів джинсових виробів українського виробництва. URL: https://test.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/27138/1/IMPER_2024_P256-258.pdf (дата звернення 04.03.2026)
19. Макаренко О. А. Проектування колекції одягу та взуття на основі апсайклінгу джинсових виробів та технології печворк. *Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості* : матеріали V Всеукраїнської конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Київ, 15 листопада 2024 року. Т. 1. Київ : КНУТД, 2024. С. 319–328.

- 20.Мамчур А. М. Кудря О. В. Вимоги до організації безпечного робочого місця за спеціалізованим швейним обладнанням. URL:
<http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/16869/1/Вимоги%20до%20організації%20безпечного%20робочого%20місця.pdf> (дата звернення 02.06.2026).
- 21.Москалюк Н., Гараніна О. Дослідження властивостей джинсового текстильного матеріалу після дії хлорного відбілювача. URL:
https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/31553/1/Збірник_на%20сайт.2024-2-426-295-297.pdf (дата звернення 04.03.2026).
- 22.Облещук Т. В., Білей-Рубан Н. В. Дослідження показників якості джинсових тканин з розробкою методики їх підбору для одягу різного призначення. URL:
http://dspace-s.msu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/502/1/34_Tezy.pdf (дата звернення 04.03.2026).
- 23.Пашкевич К. Л. Дизайн-проектування одягу з джинсових тканин на основі тектонічного підходу. *Art and Design*. 2018. №4. С. 83-94.
- 24.Посібник з оцінки якості та купівлі джинсової тканини. URL:
<https://lydenim.com/> (дата звернення 09.05.2026).
- 25.Про затвердження Правил охорони праці для працівників швейного виробництва: Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 12.12.2012 р. № 1416. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0052-13#Text> (дата звернення 02.06.2026).
- 26.Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. №2694-XII. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 02.06.2026).
- 27.Радченко Л.О. Товарознавство непродовольчих товарів : навч. посіб. / Л. О. Радченко, М.П. Льовшина, М.П. Головка, О.В. М'ячиков, І. Ф. Мартишко. Харків: Світ книг, 2013. 12 с.
- 28.Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення 02.06.2026).
- 29.Синюк А. О., Ніколайчук Л. Г. Проблеми формування асортименту та сучасні

- вимоги до якості джинсового одягу. *Сучасне матеріалознавство та товарознавство: теорія, практика, освіта* : матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 березня 2016 року). Полтава : ПУЕТ, 2016. С. 233-235.
30. Терехов О. Як визначити якість джинсів: важливі деталі та поради. URL: <https://helpmasterservice.com.ua/yak-viznachiti-yakist-dzhinsiv-vazhliivi-detali-ta-poradi/> (дата звернення 05.03.2026).
 31. Федько І. В. Аналіз напрямів та тенденцій розвитку інноваційних технологій джинсової індустрії. *Вісник КНУТД*. 2015. №1 (82). С. 177-18
 32. Чернобровкіна С. В., Синельникова Д. М. Аналіз сучасного стану та тенденції розвитку ринку джинсів в Україні. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2018. № 19. С. 52-55.
 33. Що таке джинсова тканина? URL: <https://tk.ua/ua/articles/chto-takoe-dzhinsovaya-tkan.html> (дата звернення 04.03.2026)
 34. Як визначити якість джинс. URL: <https://obrii.com.ua/info/18797-yak-viznachiti-yakist-dzhins.html> (дата звернення 05.03.2026).
 35. A short history of denim. Lynn Downey Levi Strauss & Co. Historian. URL: <https://www.levistrauss.com/wp-content/uploads/2014/01/A-Short-History-of-Denim2.pdf> (дата звернення 01.05.2026).
 36. ASTM D6554 / D6554M – 14. Standard Specification for 100 % Cotton Denim Fabrics (Withdrawn 2023). URL: https://store.astm.org/d6554_d6554m-14.html (дата звернення 02.05.2026).
 37. ASTM D737-18(2023). Standard Test Method for Air Permeability of Textile Fabrics. URL: <https://store.astm.org/d0737-18r23.html> (дата звернення 02.05.2026).
 38. Chen D. 30 Types of Jeans and How to Wear Them With Confidence. URL: <https://www.copenhagenfashionsummit.com/types-of-jeans/> (дата звернення 09.05.2026).
 39. Types of jeans: a guide to women's models. URL: <https://minnim.ua/eng/o-mode/vidi-dzhinsov-gajd-po-zhenskimi-modeljam/> (дата звернення 09.05.2026).
 40. Won M. What Fabric Is Denim Actually Made Of? URL: <https://arcoiriz.com/what-fabric-is-denim-made-of/> (дата звернення 02.06.2026).