

*Водзінська О. І., к.т.н., доц., Білоцька Л. Б., к.т.н., доц.,
Комар І. І., магістр, Костюминський Р. Б., магістр*

Київський національний університет технологій та дизайну

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ РУЧНОГО РОЗПИСУ ДЖИНСОВИХ ВИРОБІВ АКРИЛОВИМИ ФАРБАМИ

***Анотація.** У статті розглянуто сучасний спосіб оздоблення одягу – ручний розпис акриловими фарбами на основі мотивів петриківських мальовок. Досліджено можливість застосування акрилових фарб для ручного розпису джинсових виробів у техніці петриківки. Здійснено оцінку процесу виконання рисунків різними видами акрилової фарби по джинсовій тканині. Проведено експериментальне дослідження експлуатаційної надійності виконаного оздоблення одягу, а саме: стійкості кольору нанесеного рисунку до стирання та стійкості до дії прання. На основі отриманих даних запропоновано варіант акрилової фарби, яка забезпечує якісне виготовлення конкурентоздатного швейного виробу з оздобленням ручним розписом у техніці петриківки.*

***Ключові слова:** властивості акрилових фарб; петриківський розпис; стійкість до дії прання; стійкість до сухого тертя; джинсові тканини; декорування одягу; індивідуальний одяг; декоративний розпис тканини.*

Vodzinska O. I., Bilotska L. B., Komar I. I., Kostyuminsky R. B.

Kyiv National University of Technologies and Design

RESEARCH OF THE OPERATIONAL RELIABILITY OF HAND PAINTING FOR DENIM PRODUCTS WITH ACRYLIC PAINTS

***Abstract.** The article considers a modern way of decorating clothes – hand-painted with acrylic paints based on motifs of Petrykivka's paintings. The possibility of using acrylic paints for hand painting of denim products in the technique of Petrykivka is investigated. The evaluation of the process of making drawings with different types of acrylic paint on denim fabric is performed. An experimental study of the wear resistance of the finished garment, namely: color fastness of the applied pattern to rubbing and to the washing. Based on the obtained data, a variant of acrylic paint is proposed, which provides high-quality production of competitive garments with hand-painted finishing in the technique of Petrykivka.*

***Keywords:** properties of acrylic paints; petrykivka paintings; washing quality; color fastness to rubbing; manual application technique; denim fabrics; decorative painting of fabrics.*

Вступ. Прямою вимогою нашого часу є ощадливе ставлення до природи та раціональне використання її ресурсів. Поступово розумне споживання стає модним трендом. Як у світі, так і в Україні йде переоцінка цінностей та, відповідно, споживчих потреб населення. Все більшою популярністю користуються вироби, які відрізняються універсальністю, зручністю у використанні, спрощеними конструкціями та формами. До цієї категорії товарів, безперечно, відноситься і джинсовий одяг, який є одним з найпопулярніших предметів гардеробу сучасності.

З іншого боку, в епоху масового виробництва продукції індивідуальність та унікальність є головною цінністю для величезної кількості людей, які хочуть привернути до себе увагу, а також внести у свій зовнішній вигляд національну ідентичність. Одним із методів індивідуалізації одягу на сьогодні є досить популярний серед молоді ручний розпис фарбами.

Як відомо, одною з художніх візитівок України є петриківський орнамент. Мотиви петриківки активно використовуються не тільки у побуті, але й знайшли своє відображення у творчості всесвітньо відомих дизайнерів для декорування сучасного

одягу [1, 2]. Таким чином, оздоблення одягу в стилі петриківки із застосуванням ручного розпису фарбами є сучасним, а проблема дослідження технологій декорування виробів для створення конкурентоздатного одягу є актуальною.

Нанесення рисунку на тканину чи одяг можливе з використанням різних технік: друку по тканині, ручного розпису деталей крою чи розпису готового виробу. Висвітлення питань нанесення рисунка методами машинного друку представлено в роботах [3–6], у яких дослідниками проведено аналіз технологій нанесення зображень на тканину поліграфічними способами, методами з використанням фольги, трансферного друку тощо.

Авторами [5–7] розглянуто питання створення якісного одягу з тканини та трикотажу з оздобленням рисунками, нанесеними прямим цифровим та трансферним друком. Представлено результати експериментальних досліджень показників якості рисунків та надано висновки щодо впливу різних чинників на зносостійкість зображення, нанесеного прямим цифровим та трансферними способами друку.

У роботі [8] досліджено вплив фарби на спеціальні тканини, які використовують для пошиття спецодягу будівельних спеціальностей.

Низку наукових робіт присвячено питанням оздоблення виробів ручним розписом, який можна виконувати акриловими фарбами у різних техніках: гарячий батик, холодний батик, вузликівий батик, вільний розпис, різновидом якого є сирий розпис по зволоженій тканині та петриківський, а також розпис аерографом. Зокрема, в роботі [9] авторами розроблено спеціальну методику моделювання малюнків батика з тріщинами. Широке застосування та актуальність ручних видів розпису по тканині підтверджено в [10].

Авторами [11–13] розглянуто питання ручного фарбування шовкової та бавовняної тканин, поєднання традиційних методів дизайну та інноваційних технологій виготовлення. У публікаціях розглядаються різні види натуральних барвників для тканин, які забезпечують їх екологічне маркування. Наукові роботи [14–18] присвячені дослідженню процесів фарбування натуральних тканин різними видами натуральних барвників. В тому числі розглянуто питання хімічної технології процесу фарбування матеріалів.

У [19] запропоновано авторський метод нанесення рисунку на тканину, заснований на створенні контурної сітки. Метод дозволяє створювати яскраві та точні рисунки на тканинах з різною структурою.

В роботі [20] запропоновано загальну класифікацію видів оздоблення у джинсовому одязі за способом отримання, до якої включено ручний розпис фарбами по тканині. Підтвердження актуальності різних видів оздоблення, в тому числі і ручного розпису виробів акриловими фарбами, представлено у [21].

Науковцями [22] запропоновано принципи поєднання оздоблення батик із конструктивно-технологічними прийомами формотворення одягу.

Питанням проєктування авторської колекції одягу з оздобленням ручним розписом акриловими фарбами по тканині присвячено роботу [23], в якій запропоновано використання акрилових фарб для створення ефекту «хамелеона» при ручному нанесенні фарб різних відтінків на поверхню тканини.

Питанням розробки авторського текстилю для оздоблення одягу присвячено роботи [24–27], в тому числі запропоновано оздоблення виробів аплікацією та вишивкою. У [28, 29] авторами запропоновано використання акрилових фарб для декорування авторських колекцій виробів, розроблених на основі творчого джерела.

Таким чином, аналіз літературних джерел за темою дослідження свідчить, що проблемою декорування тканин та одягу займається чимало науковців. Ряд робіт

присвячено питанням оздоблення одягу ручним розписом акриловими фарбами. Проте питання зносостійкості рисунків, виконаних акриловими фарбами, потребує подальших досліджень.

Постановка завдання. Дослідження спрямоване на визначення можливості застосування акрилових фарб для ручного розпису джинсових виробів із застосуванням техніки петриківських мальовок.

Для досягнення мети сформульовано завдання, які необхідно вирішити:

- проаналізувати особливості процесу виконання мальовок акриловими фарбами на джинсовій тканині;
- провести експериментальну оцінку зносостійкості виконаного оздоблення.

В процесі досліджень застосовано комплексний підхід, методи системного аналізу для обґрунтування вибору показників якості елементів оздоблення, виконаних у техніці ручного розпису акриловими фарбами по тканині. Для досягнення мети використано стандартизовані експериментальні методики дослідження стійкості до сухого тертя та стійкості до дії прання, а також стандартизований пристрій ПТ–2. Застосовано принципи порівняльного аналізу для оцінки процесу виконання мальовок акриловими фарбами по джинсовій тканині, а також оцінки результатів експериментальних досліджень.

Результати досліджень. Якість нанесення пігментів на тканину, а саме, їх стійкість до умов експлуатації, визначається властивостями плівко–утворюючих речовин, до яких висуваються певні вимоги:

- висока адгезійна міцність, тобто здатність утримуватись на поверхні волокон матеріалу та міцно утримувати пігменти у плівці;
- еластичність;
- механічна стійкість;
- стійкість до дії світла та погодних умов;
- нетоксичність.

Обрати індивідуальний полімер, який відповідав би всьому комплексу вимог, досить важко, тому на практиці використовують комбінацію із кількох полімерів. Найбільш розповсюдженими зараз для ручного розпису по тканині є акрилові фарби на водній основі. Як заявляють виробники, акрилові фарби мають ряд переваг. Вони не проникають у структуру волокна, а покривають тканину, утворюючи плівку на її поверхні, характеризуються широкою кольоровою гамою, легко змішуються між собою, створюючи унікальні відтінки, не бояться вологи. Вони рекомендуються для верхнього одягу та не підходять для постільної білизни, яка часто піддається пранню. Не рекомендуються для виробів, які піддають хімічному чищенню, через можливість витирання, а також для дитячих речей, оскільки можуть викликати алергію у малюків.

Таким чином, для виконання рисунків на джинсових виробках запропоновано обрати акрилові фарби, асортимент яких представлений досить широко на ринку України. Для проведення експериментального дослідження вибір зупинився на фарбах схожого цінового сегменту, але різних фірм–виробників. Оскільки для виробів обрано джинсову тканину блакитного кольору, то під час придбання фарби враховано, що тканина світла. Це пов'язано з тим, що деякі фірми–виробники класифікують та виробляють фарби для світлих та темних матеріалів. У табл. 1 та 2 наведені характеристики обраних фарб та джинсового матеріалу.

Обрані фарби мають схожі властивості та способи нанесення, відповідно, й схожі способи догляду за виробами. Однак, фарба Javana Sunny (Kreul) за зовнішнім виглядом являє собою напівпрозору рідину на відміну від двох інших, які мають більш насичений колір.

Таблиця 1

Характеристика акрилових фарб для ручного розпису по тканині

Назва фарби	Фірма–виробник	Країна/місто виробник	Вартість, грн	Призначення
Акрилові для розпису тканин	Rosa talent	Україна, Волинська обл., м. Нововолинськ	275 грн./упак. (12 кольорів х 20 мл)	Високопігментовані акрилові фарби на водній основі, для розпису світлих та темних тканин різного складу, в тому числі шкіри та замші
Акрилові для тканин DECOLA	Невская палитра	Росія, завод художніх фарб «Невська палітра», м. Санкт-Петербург	275 грн./упак. (12 кольорів х 20 мл)	Фарби для декоративної творчості для бавовняних та шовкових тканин
Акрилові Javana sunny	Kreul (Кройль)	Germany by C. Kreul GmbH&Co.KG	225 грн./упак. (12 кольорів х 20 мл)	Акрилові фарби на водній основі для розпису світлих тканин, для натуральних та синтетичних матеріалів

Таблиця 2

Характеристика тканини для нанесення рисунку

Вид матеріалу	Умовне позначення	Сировинний склад, %	Вид переплетення	Поверхнева густина, г/м ²	Ширина, см	Вартість, грн
Тканина джинсова	CO/COT	Бавовна – 100	Саржа	350	150	210

Під час проведення дослідження виконано однаковий рисунок трьома видами фарб для оцінки певних їх характеристик та властивостей в процесі нанесення рисунку у техніці ручного розпису. Під час виконання рисунку проведено аналіз і оцінку консистенції та властивостей фарб, їх здатності до виконання прийому перехідний мазок, який використовується при виконанні композицій саме у техніці петриківського розпису. Також оцінено можливість наносити контури рисунку тонким пензлем. Слід зазначити, що для нанесення фарб використано пензлі із синтетичним ворсом різної товщини, довжини та форми. Пензлі з білячого, колонкового та кошачого ворсу не дали змоги виконувати рисунок акриловими фарбами, так як виникла потреба у пензлях з більш жорстким ворсом.

У таблиці 3 надано характеристику процесу виконання рисунку акриловими фарбами в техніці ручного розпису. За результатами аналізу процесу нанесення рисунку можна зробити висновки про те, що два перших зразки акрилової фарби дозволяють виконувати рисунки у техніці петриківського розпису. Акрилову фарбу Javana Sunny (Kreul) виключено із подальших досліджень як таку, що не забезпечує можливість виконання рисунка в обраній техніці. Також встановлено, що при виконанні рисунка на джинсовій тканині з переплетенням саржа потрібно спочатку наносити фарбою основу білого кольору, яка вирівнює поверхню тканини, і лише потім другим шаром наносити кольорову фарбу. У іншому випадку фарба поглинається тканиною та втрачає яскравість кольору.

Таблиця 3

Характеристика процесу нанесення рисунку різними видами акрилової фарби

Назва акрилової фарби	Зображення елементу рисунку на тканині	Характеристика процесу нанесення фарб на тканину
1	2	3
Акрилова фарба Rosa talent		<p>Фарба має щільну консистенцію, не прозора. Основа білого кольору, при нанесенні в один шар достатньо вирівнює поверхню та забезпечує яскраву та реалістичну передачу кольору при нанесенні наступного шару фарби, колір відповідає заявленому виробником на упаковці. Консистенція фарби дозволяє виконати прийом у техніці «перехідний мазок». Після висихання рисунок має невеликий глянець, тканина в місцях нанесення стала більш жорсткою. Поверхня рисунку не утворює тріщин та заломів при згинанні. Тонким пензлем контур наноситься з невеликим ускладненням, фарба потребує розчинення. Під час розчинення спостерігається ледь зерниста консистенція фарби, що трохи ускладнює нанесення тонкого рівномірного контуру. Для розчинення фарби використовували воду. Спеціальні розчинники даного виробника у продажу відсутні.</p>
Акрилова фарба DECOLA		<p>Фарба має щільну консистенцію, не прозора. Основа білого кольору, при нанесенні в один шар достатньо вирівнює поверхню та забезпечує яскраву та реалістичну передачу кольору наступного шару фарби, колір відповідає заявленому на упаковці. Консистенція фарби дозволяє виконати прийом у техніці «перехідний мазок». Після висихання малюнок має невеликий глянець, але в порівнянні з попереднім зразком, виконаним акриловою фарбою Rosa talent, менш виражений. Тканина в місцях нанесення стала більш жорсткою. Не утворює тріщин та заломів при згині. Тонким пензлем контур наноситься дуже добре, фарба не потребує розчинення, у той же час від розчинення спеціальним розчинником цієї ж фірми–виробника спостерігається рівномірна дрібна консистенція фарби, яка дає змогу нанесення мазків більш тонкого рівномірного шару та контуру. Отже, є можливість виконати оздоблення, яке не буде надто обтяжувати матеріал та ущільнювати його. Зображення більш реалістичне порівняно з попереднім варіантом.</p>
Акрилова фарба Javana Sunny (Kreul)		<p>Фарба має напівпрозору консистенцію, яка значно відрізняється від двох попередніх зразків. Основа білого кольору, нанесена в один шар на матеріал, після висихання не проявляється, поглинається матеріалом повністю, що ускладнює нанесення кольорового шару фарби по тому самому контуру. Після нанесення другого кольорового шару та його висихання також спостерігається поглинання</p>

Продовження табл. 3

1	2	3
		фарби та просочення на виворотній бік тканини. На лицьовій поверхні колір рисунку не яскравий та не відповідає тому, що вказано виробником на упаковці. Консистенція фарби не дозволяє виконати прийом у техніці «перехідний мазок». Після висихання малюнок має тьмяний вигляд, повторне нанесення кольорового шару фарби не змінює ситуації. Не зважаючи на дотримання техніки нанесення шарів фарби, зображення схоже на акварельне нанесення та виглядає розмито. Контури тонким пензлем важко виконати, спостерігається ускладнене нанесення, на пензлі фарба тримається товстою краплею, в той же час спостерігається просочення фарби на виворотній бік. Рисунок після висихання не утворює тріщин та заломів при згині.

Відомо, що якість продукції формується на всіх етапах виготовлення швейного виробу. Для цього ще на етапі проектування формують вимоги споживачів до виробів, на основі яких визначають номенклатуру показників якості продукції. Стосовно якості виконаних на одязі рисунків, особливої уваги заслуговують показники безпеки акрилових фарб та надійності швейної продукції з оздобленням у процесі подальшої експлуатації.

Показники надійності спрямовані на визначення зносостійкості та довговічності виробів з оздобленням під дією зовнішніх чинників. Для оцінки стабільності в процесі експлуатації рисунків, виконаних на джинсовій тканині в техніці ручного розпису, доцільно зосередитись на показнику «ступінь тривкості пофарбування до різних фізико-хімічних впливів» [30]. Підтвердженням цього є те, що згідно вимог стандарту ГОСТ 4.45–86 «Изделия 113 озпис бытового назначения. Номенклатура показателей» до обов'язкових показників якості швейного виробу відносять групу показників стійкості до зовнішніх впливів [31].

Згідно вимог стандарту до групи показників стійкості до зовнішніх впливів відносять можливість хімічного чищення, прання та прасування, а також міцність з'єднання деталей. Оскільки верхній джинсовий одяг піддається в процесі експлуатації багаторазовому пранню та тертю в сухих погодних умовах (рисунок нанесено у виробі в зоні плечей, стегон, грудей та може піддаватись тертю об ремінь сумки, руки тощо [24]), вирішено дослідити саме характер впливу прання та сухого тертя на стійкість кольору рисунків, виконаних акриловими фарбами.

Суть методів визначення стійкості кольору рисунків, нанесених акриловою фарбою на пробу джинсового матеріалу, до стирання згідно ДСТУ ISO 105–X12:2009 Матеріали текстильні. Визначення тривкості фарбування. Частина X12. Метод визначення стійкості кольору до стирання (ISO 105–X12:2001, IDT) та оцінки дії прання згідно ДСТУ ISO 105–C06:2009 Матеріали текстильні. Визначення стійкості кольору. Частина C06. Метод визначення стійкості кольору до прання в домашніх умовах і пральнях (ISO 105–C06:1994, IDT) полягає у тому, що робочу пробу з джинсового матеріалу з разом з сухою суміжною тканиною піддавали відповідному фізико-хімічному впливу [27]. На пробу нанесено акриловою фарбою рисунок у вигляді смужки шириною 2 см (рис. 1).

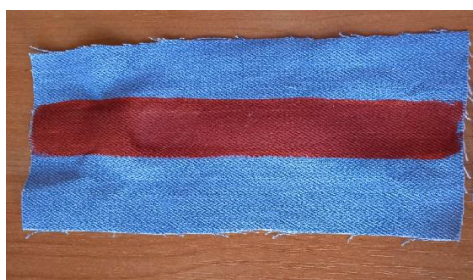


Рис. 1. Зразок матеріалу із нанесеною акриловою фарбою смужкою (Rosa talent, червона)

Дослідження стійкості кольору до стирання проведено на пристрої ПТ–2 згідно стандартної методики (рис. 2).

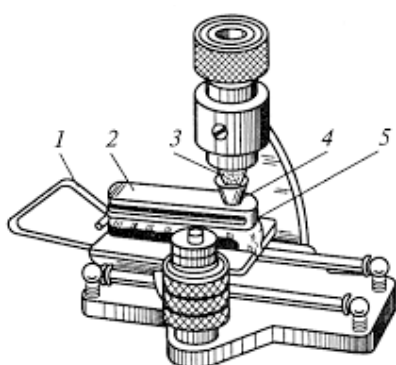


Рис. 2. Схема та зовнішній вигляд приладу ПТ–2 для визначення стійкості кольору до стирання

Пристрій представляє собою столик 2, на якому закріплюють кільцем 5 пробу, та стержень 3 діаметром 1,5 см, на якому закріплено суміжну пробу. Суміжну пробу натягують на гумову пробку 3 та закріплюють кільцем 4. Вагову голівку із закріпленою на ній суміжною пробкою опускають на стіл 2, загальний тиск між столом та пробкою дорівнює 1 даН. За допомогою рукоятки 1 стіл переміщують за направляючими на відстані 100 мм по 10 разів в одному й іншому напрямках протягом 10 с.

Для дослідження стійкості кольору до дії прання використано два кольори фарб, щоб урахувати вірогідність різного поведіння пігментів під дією прання. Режими ручного прання з використанням побутового прального засобу наведено в таблиці 4. Прання проведено при вказаних параметрах у скляній ємності об'ємом 2 мл при постійному помішуванні [32].

Таблиця 4

Режими ручного прання для проб матеріалу

Вид основного матеріалу, сировинний склад, %	Вид суміжного матеріалу, сировинний склад, %	Температура прання, °С	Час прання, хв.	Час полоскання, хв.	Склад прального розчину, г/дм ³
Тканина джинсова (Бавовна 100)	Бязь білого кольору (Бавовна –100)	40	30	10	Пральний порошок – 5

Після досліджу проби виймаємо, двічі прополіскуємо в холодній проточній воді протягом 10 хв., віджимаємо, розпорюємо, залишаючи шов з однієї сторони, та сушимо в підвішеному стані та розправленому вигляді.



Рис. 3. Фотозображення зразків матеріалу з нанесеним рисунком після прання: DECOLA червоний (а), DECOLA зелений (б)

Після проведення експерименту виконано оцінку зміни початкового кольору рисунку та ступеня зафарбовування суміжної білої тканини в балах. В якості суміжної обрано непофарбовану бавовняну тканину. Оцінку результатів дослідження проведено за контрастністю рисунка на пробі до та після випробування. Цей контраст за вимогами стандарту візуально порівняно із шкалою сірих еталонів, яка являє собою набір з п'яти пар ахроматичних (сірих) смужок тканини, які відповідають діапазону контрастів та оцінюються від 1 до 5 балів (5 балів – без контрасту, 1 бал – максимальний контраст) [33]. Випробування проводилось для двох кольорів фарби (червоного та зеленого), які обрано як найбільш яскраві та найбільш контрастні по відношенню до основної джинсової тканини блакитного кольору. Результати експерименту представлено в таблиці 5 та на рисунку 4.

Таблиця 5

Стійкість кольору рисунків, нанесених на джинсову тканину акриловими фарбами, до стирання

Найменування проби, вид акрилової фарби	Колір фарби	Освітлення основного зразка, бали	Стійкість кольору до стирання (зафарбування білого бавовняного матеріалу), бали
Проба 1, Rosa talent	Червоний	4–5	4–5
Проба 2, Rosa talent	Зелений	4–5	5
Проба 3, DECOLA	Червоний	4	3–4
Проба 4, DECOLA	Зелений	3–4	4

На основі аналізу результатів експерименту встановлено, що більш стійкою до сухого тертя виявилась фарба фірми Rosa talent, відповідно фарба DECOLA більше зафарбувала білі суміжні проби матеріалу.

Результати експерименту щодо тривкості пофарбування до дії прання представлено у таблиці 6.

За результатами дослідження можна визначити, що зелений колір фарби дав більш стійкий результат. Проби, пофарбовані акриловою фарбою зеленого кольору фірм Rosa talent та DECOLA не виявили зміни кольору після прання, однак суміжний білий зразок має незначне пофарбування. Дещо інші результати отримали для проб із нанесеною червоною акриловою фарбою. Пофарбовані основні зразки червоною фарбою DECOLA мають значну втрату кольору. Під час прання спостерігалася дуже

пофарбована пральна рідина. Під час полоскання також спостерігалися залишки фарби, які відлущувалися. В той же час проби, пофарбовані акриловою фарбою фірми Rosa talent, мали незначну втрату кольору основного зразка та незначне пофарбування суміжного білого зразка.

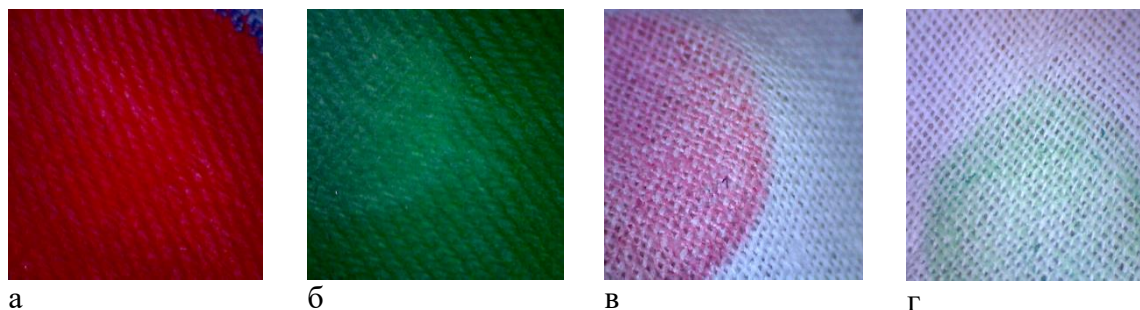


Рис. 4. Фотозображення проб матеріалу після експерименту (а – DECOLA червоний, б – DECOLA зелений) та зафарбованої бавовняної тканини (в – DECOLA червоний, г – DECOLA зелений) під мікроскопом

Таблиця 6

Ступінь тривкості пофарбування рисунків, нанесених на джинсову тканину акриловими фарбами, до впливу ручного прання

Найменування проби, вид фарби, колір	Ступінь тривкості пофарбування рисунків, бали	
	Зміна початкового фарбування основної проби	Зафарбовування проби білого бавовняного матеріалу
Проба 1, Rosa talent, червоний	4	4
Проба 2, Rosa talent, зелений	5	4
Проба 3, DECOLA, червоний	3–4	3
Проба 4, DECOLA, зелений	5	4

Висновки. Проведені дослідження дозволяють зробити висновки про те, що фарби фірми Javana Sunny (Germany by S.Kreul GmbH&Co.KG) не підходять для нанесення рисунку на джинсову тканину у техніці петриківського розпису. Фарби надто втягуються в структуру тканини, переходять на виворітній бік виробу, дають рисунок акварельного типу та не покривають поверхню матеріалу плівкою. Крім того, для стилізованого рисунку на основі петриківських мотивів фарби не дозволяють зробити перехідний мазок та провести тонку лінію на матеріалі.

Встановлено, що при виконанні рисунків у техніці петриківки акриловими фарбами по джинсовій тканині необхідно спочатку наносити основу білого кольору, яка вирівнює поверхню джинсової тканини, а потім виконувати основний рисунок.

За результатами експериментальних досліджень щодо тривкості нанесеного рисунку до сухого тертя та тривкості пофарбування рисунків після прання більш стійкою виявилась фарба фірми Rosa talent (Україна), яка і рекомендується для виготовлення оздоблення у техніці ручного розпису для джинсових виробів. Також встановлено, що фарба одного і того ж виробника червоного відтінку більше втрачає колір при пранні порівняно з фарбами зеленого відтінку.

Перспективами подальших досліджень є оцінка жорсткості джинсових матеріалів з нанесеним акриловою фарбою рисунком, а також визначення топографії нанесення рисунків на вироби різного асортименту.

Список використаної літератури

1. Білей Є., Кокоріна Г., Кудрявцева Н. Традиції Петриківського розпису та етнічні мотиви в сучасному українському костюмі. *XVI Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених та студентів Наукові розробки молоді на сучасному етапі*. 2017. С. 380–381.
2. Безпалко С. Регіональний орнамент у дизайні одягу. *Вісник КНУКіМ, Серія: Мистецтвознавство*. 2014. Вип. 30. С. 11–18. <https://doi.org/10.31866/2410-1176.30.2014>.
3. Хмільярчук О., Шепельова А. Аналітичний огляд технологій перенесення зображення на тканину. *Технологія і техніка друкарства, Серія: Технологічні процеси*. 2017. № 1(55). С. 38–46. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(55\).2017.90086](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(55).2017.90086).
4. Prybeha D., Koshevko J., Smutko S., Zakharkevich O., Onofriichuk V., Skyba M., Synyuk O., Pidhaichuk S., Zolotenco E., Pundyk S. Technology of making thermal transfers. *Fibres and Textiles*. 2021. No. 28(4). P. 83–88.
5. Prybeha D., Koshevko J., Smutko S., Onofriichuk V., Skyba M., Synyuk O., Kulesho S., Pidhaichuk S., Zlotenko V. Analysis of methods of printing images on textile materials and evaluation of their quality. *Fibres and Textiles*. 2021. No. 28(2). P. 63–74.
6. Жмурак Т., Білоцька Л., Харченко Ю., Лозовенко С. Дослідження зносостійкості малюнків, нанесених на трикотажні полотна різними способами друку. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну, Серія: Технічні науки*. 2019. No. 2. С. 74–86.
7. Білей-Рубан Н. В., Седоухова Є. В. Методологічні аспекти художнього проектування сучасного одягу на основі угорського костюму. *Технології та дизайн*. 2018. № 3(28).
8. Kurdenkova A. V., Shustov Y. S., Fedulova T. N., Aslanyan A. A. Analysis of the effect of paints on special-purpose fabrics, 01.2014. P. 18–21.
9. Shiguang Liu, Di Chen. Computer simulation of batik printing patterns with cracks. *Textile Research Journal*. 2015. No. 85(18). P. 1972–1984. <https://doi.org/10.1177/0040517514561919>.
10. Березненко С., Водзінська О., Білоцька Л., Донченко С. Технології волого-теплого оброблення, клейових, зварних з'єднувань та хімізації у швейній галузі. К.: КНУТД, 2020. 300 с.
11. Sandhya Ravi, Purnima K. Design and Development of Hand Painted Apparels using eco-friendly. Dyes 31st Biennial Conference of HSAI on Science & Technology for Reaching the Unreached At Dharwad, 2016. P. 13.
12. Wei Chen, Mei Zhen Liu. Research on Innovation of Traditional Hand-Painted Silk Fabrics through Second Design. *Advanced Materials Research*, January 2011. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.175-176.817>.
13. Sankar Roy Maulik, Khusbu Agarwal. Painting on handloom cotton fabric with colourants extracted from natural sources. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. July 2014. 13(3). P. 589–595.
14. Moldovan S., Ferrandiz M., Franco E., Mira E., Capablanca L. and Bonet M. Printing of cotton with eco-friendly, red algal pigment from *Gracilaria* sp. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2016. Vol. 254, Iss. 19. P. 6. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/254/19/192011>.
15. Rexaby M., Salem A. A. and Nassar S. H. Eco-friendly printing of natural fabrics using natural dyes from alkanet and rhubarb. *J. Text. I.* 2009. 100. P. 486–495. <https://doi.org/10.1080/00405000801962177>.
16. Ansari A. A., Thakur B. D. Extraction, characterisation and application of a natural dye: the eco-friendly textile colorant. *Colourage*. 2000. 47(7). P. 15–20.
17. Bahtiyari M., Benli H., Yavas A. Printing of wool and cotton fabrics with natural dyes. *Asian Journal of Chemistry*. 2013. 25(6). P. 3220–3224. <http://dx.doi.org/10.14233/ajchem.2013.13601>.
18. Gogoi M. N., Kalita M. B. Dyeing of silk with natural dyes (Part 1). *Colourage*. 1999. 46(1). P. 23–26.
19. Liu S., Shen D. A computational approach to digital handpainted printing patterns on cloth. *Multimedia Tools and Applications*. 2016. 75(8). <https://doi.org/10.1007/s11042-015-2492-x>.
20. Мникова Ю., Лиховид К., Барковська Т. Систематизація оздоблення молодіжного жіночого одягу з джинсових тельоканін. *Технології та дизайн*. 2018. 2 (27).
21. Мандебура Ф., Ляшенко М., Мазнев Є., Лю Цзяньсін, Колосніченко О., Пашке К. Інноваційні види оздоблення в дизайні сучасного одягу. *I Всеукраїнська конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості»*. К., 2020. С. 528–533.
22. Жидких О., Тригуб О. Формотворчий аспект у створенні одягу з використанням технік декорування батік та печворк. *Art and Design*. 2018. 2(02). С. 27–33.
23. Пашкевич К., Цзяньсін Л., Вінтоняк І. Особливості дизайн-проекування колекцій одягу з використанням оздоблення тканин. *Легка промисловість*. 2018. № 4. С. 24–30.
24. Melnyk L., Kuzymchuk O., Arabuli S. Applique as a means for men's knitwear decoration. *Proceedings of 12th International Scientific-professional conference Textile Science and Economy*. 2021. P. 139–144.
25. Колосніченко М. В., Пшінка Н. М., Пашкевич К. Л., Остапенко Н. В. Авторські принти в дизайні хустково-шарфових виробів. *Art and Design*. 2019. № 2 (06). С. 74–86. <https://doi.org/10.30857/2617-0272.2019.2.7>.

26. Yezhova O., Pashkevich K., Kolosnichenko M., Abramova O., Nazarchuk L. Provision of the quality of decoration of semifinished fashionable clothes, made of suiting fabrics with cotton content (denim type). *Vlákna a textil (Fibres and Textiles)*. 2018. 4. P. 94–102.
27. Водзінська О., Ворона Н. Декорування жіночого джинсового одягу в техніці ручного розпису на основі петриківських мотивів. *Індустрія моди*. 2022. № 1. <https://doi.org/10.30857/2706-5898.2022.1.3>.
28. Печнікова Д., Струмінська Т.: Особливості застосування акрилових фарб при розписі тканини в колекції одягу. *ІІ Всеукраїнська конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості»*. К., 2021. С. 302–306.
29. Краснюк Л., Матрофайло М., Троян О. Особливості художнього проектування колекції одягу в еко-стилі. *Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасного дизайну»*. К., 2018. С. 219–222.
30. ДСТУ 3998–2000. Матеріали та вироби текстильні, трикотажні, швейні та шкіряні. Терміни та визначення.
31. ГОСТ 4.45–86. Изделия швейные бытового назначения. Номенклатура показателей.
32. ГОСТ ИСО 105–А01–2002, ІДТ): ДСТУ ГОСТ ИСО 105–А01:2004. Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А01. Загальні вимоги до проведення випробувань.
33. ГОСТ ИСО 105–А01–2002, ІДТ): ДСТУ ГОСТ ИСО 105–А01:2004. Матеріали текстильні. Визначення стійкості фарбовання. Частина А02. Сіра шкала для оцінювання зміни кольору.