

УДК 655.3.026.27+677

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВІДБИТКІВ ПЛАСТИЗОЛЬНИХ ТРАНСФЕРІВ НА ТКАНИНАХ

І. І. Конюхова, Р. В. Рибка, О. Ю. Братах, О. Р. Назар

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Наведено результати експериментальних досліджень якості відбитків пластизольних трансферів на тканинах.

Прикраса одягу і аксесуарів різними зображеннями міцно увійшло в сучасну моду, ставши не лише елементом міського стилю, але також чудовою можливістю ненав'язливої реклами та обов'язковою корпоративною «фішкою» престижних компаній. Друк на текстилі — це сучасні способи нанесення різних картинок на одяг, головні убори, аксесуари і навіть взуття з використанням новітніх виробничих ліній і різних технологій, що дають змогу отримувати якісний і недорогий результат. Термотрансферний друк на одязі є одним з найбільш популярних варіантів використання цієї технології.

Для досліджень були вибрані такі матеріали: різні види тканин — поліестерова, поліпропіленова, бавовняна і льняна, фарби на пластизольній основі Andoplast, трансферний папір для термопереносу на текстиль Hi-Cotex, трансферний клей TM 4900 Andoplast Transfer Powder Polyester.

Визначено денситометричні та колориметричні показники відбитків пластизольних трансферів на різних типах тканин та виявлено, що ці показники після дворазового прання не змінювалися. Дослідження адгезійної міцності (експлуатаційні показники) трансферів на різних типах тканин показало, що на суцільному зображенні якість не змінилася (не повідгиналися кути прямокутників, зображення не стерлося). Але, як показали деякі рисунки з фрагментами, де були надруковані тонкі елементи, фарба повністю відділилася від тканини. Це пояснюється структурою різних тканин, які відрізняються за своїм складом і технічними характеристикам, а також залежить від температури, часу впливу і сили притиску термотрансферного преса.

Ключові слова: термотрансферний друк, пластизольний трансфер, колориметричні та денситометричні показники, поліестерова, поліпропіленова, бавовняна і льняна тканини.

Постановка проблеми. Термотрансферний друк на одязі є одним з найпопулярніших варіантів використання цієї технології. Найчастіше за її допомогоюносять логотипи і зображення на футболки (а також сорочки, куртки, жилети, толстовки тощо), бейсболки (капелюхи, бандани, кепки), хустки, скатертини, рушники, а також сумки, парасольки та інше. Проміжним носієм і основним компонентом

термотрансферної технології є спеціальний трансферний папір. Він покритий дуже тонкою плівкою, яка разом з нанесеним на неї зображенням переноситься на виріб, а власне папір слугує підкладкою, на якій тримається плівка, і додає жорсткості, яка необхідна для роботи з друкуючими пристроями. Саме характеристиками паперу визначають як вимоги до друкуючих пристроїв, так і параметрів самого термотрансфера та його придатність до конкретних виробів. Існують різні види термотрансферних паперів, призначених для різних технологій друку, для створення глянцевого або матового поверхонь або для термотрансфера на темні матеріали.

Переваги термотрансферного друку на тканинах: економічність і технологічна простота малих тиражів; низька вартість технологічного обладнання; висока швидкість отримання готового продукту; екологічна нешкідливість; низька собівартість одиничних екземплярів; малі площі для роботи. Недоліки: невисока зносостійкість; необхідність спеціального кольороподілу; надмірна залежність якості друку від вологості; складності під час друку на темних поверхнях [1–5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Найпоширеніші види пластизольних трансферів — це трансфери гарячого відділення (hot split) і холодного відшаровування (cold peel) (рис. 1). Гаряче відділення виконується безпосередньо після нагрівання, не чекаючи охолодження фарби. Частина фарби залишається на папері та на матеріалі, утворюється м'який фарбовий шар, тому на темних тканинах картинка має ненасичені кольори. Під час застосування трансфера холодного відшаровування папір не відділяють доти, доки виріб не охолоне. Ці трансфери достатньо жорсткі і мають гладку глянцевою поверхню та непрозорість. Такий термотрансфер відмінно підходить для задруковування на темних тканинах.



Рис. 1. Класифікація пластизольних трансферів

Інші види містять трансфери гарячого відшаровування (hot peel), при якому папір видаляється, коли трансфер ще гарячий, але фарба на папері не залишається; трансфер з термопіднесенням (puff) дає змогу отримати тривимірне зображення.

Мета статті — дослідження якості відбитків пластизольних трансферів на тканинах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для досліджень були вибрані такі матеріали: різні види тканин — поліестерова, поліпропіленова, бавовняна і льняна

(зразки: № 1 — бавовняна тканина 100 % (тиск 0,6 МПа); № 2 — бавовняна тканина 100 % (тиск 1,2 МПа); № 3 — бавовняна тканина 100 % (тиск 0,3 МПа); № 4 — комбінована тканина (80 % бавовни і 20 % поліестеру); № 5 — комбінована тканина (60 % бавовни і 40 % поліестеру); № 6 — поліпропіленова тканина і № 7 — лляна тканина), фарби на пластизольній основі Andoplast, трансферний папір для термопереносу на текстиль Hi-Cotex, трансферний клей ТМ 4900 Andoplast Transfer Powder Polyester. Друкування пластизольних трансферів відбувалося на ручному трафаретному верстаті карусельного типу Chameleon. Перенесення пластизольних трансферів на досліджувані зразки тканини здійснювалось на планшетному термопресі My Print HP 380A NEW. Для визначення колориметричних та денситометричних показників пластизольних трансферів використовували спектроколориметр GRETAG SPM 50. Для отримання мікрофотографій використовували мікроскоп Intel Play QX3. Для визначення адгезійної міцності трансферів на текстилі використовували пральну машину BOSCH.

У процесі дослідження перенесення трансферів на термопресі ЕВ-380 на тканини різного типу виявлено оптимальні діапазони температури і часу. На рис. 2 наведені мікрофотографії перенесення пластизольного трансферу на різні типи тканин (зразок № 1 – зразок № 7: а — до прання та б — після прання).



1, а



1, б



2, а



2, б



3, а



3, б

Перенесення трансфера на бавовняну тканину за часом становить 6 с, а t — 130°C (зразки: № 1 — тиск $0,6\text{ МПа}$; № 2 — тиск $1,2\text{ МПа}$; № 3 — тиск $0,3\text{ МПа}$).



4, а



4, б

Перенесення трансфера на тканину, яка складається з 80 % бавовни і 20 % поліестеру (зразок № 4), виявилось якісним. Час — 10 с, а t — 150°C .



5, а



5, б

Під час перенесення трансфера на тканину, яка складається з 60 % бавовни і 40 % поліестеру (зразок № 5), встановлено, що час становить 7 с, а t — 140°C . Зображення виявилось якісним.



На поліпропіленовій тканині (зразок № 6) режим часу становить 5 с, а температура 125 °С. Візуальна оцінка якості зображення є добра, але не відмінна.

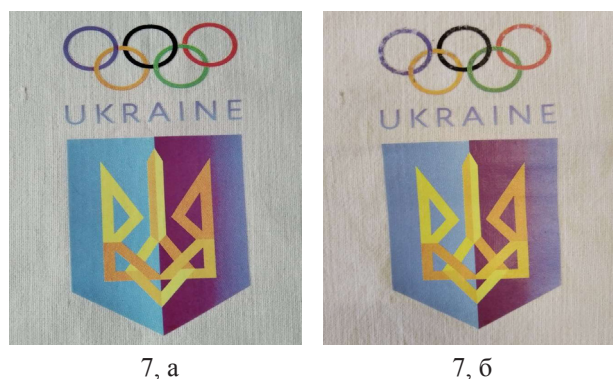


Рис. 2. Мікрофотографії перенесення пластизольного трансферу на тканини зразок 1–7 (а — до прання, б — після прання)

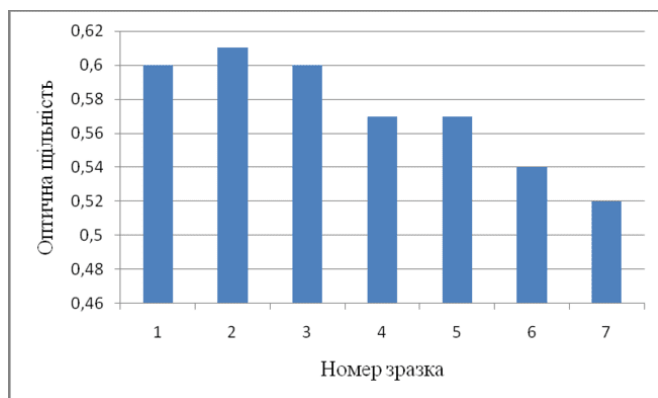
На льняній тканині (зразок № 7) трансфер переносили за 5 с при $t = 160$ °С. Якість зображення є найкращою, оскільки у цьому випадку використовувалась натуральна тканина.

Дослідження оптичної щільності тріадних фарб СМУК і координат кольору в системі CIE Lab наведені на рис. 3 і рис. 4.

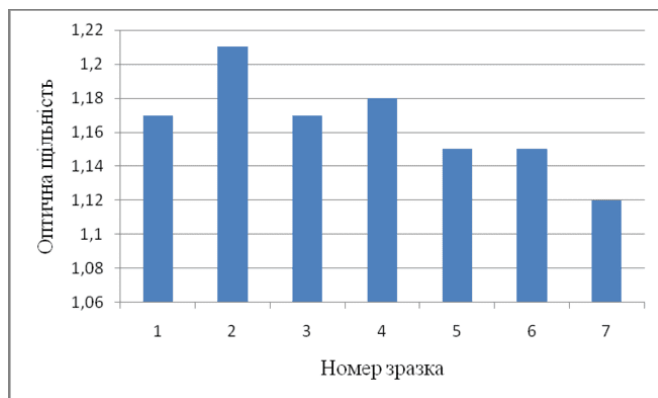
У результаті визначення денситометричних показників, а саме оптичної щільності якості відбитків пластизольного трансферу на різних типах тканин (рис. 3), можна побудувати ряди оптичної щільності для тріадних фарб від найбільшого до найменшого значення:

Голуба фарба – зразок	№ 2	№ 1	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
– оптична щільність	0,61	0,6	0,6	0,57	0,57	0,54	0,52
Пурпурна фарба – зразок	№ 2	№ 4	№ 1	№ 3	№ 5	№ 6	№ 7
– оптична щільність	1,21	1,18	1,17	1,17	1,15	1,15	1,12

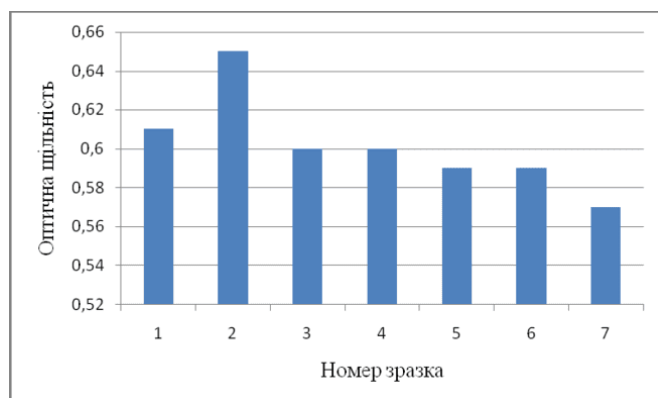
Жовта фарба – зразок	№ 2	№ 1	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
– оптична щільність	0,65	0,61	0,6	0,6	0,59	0,59	0,57
Чорна фарба – зразок	№ 2	№ 1	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
– оптична щільність	0,9	0,88	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81



а



б



в

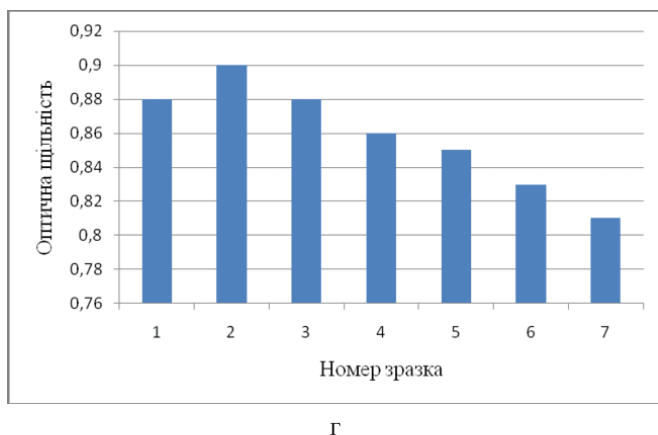
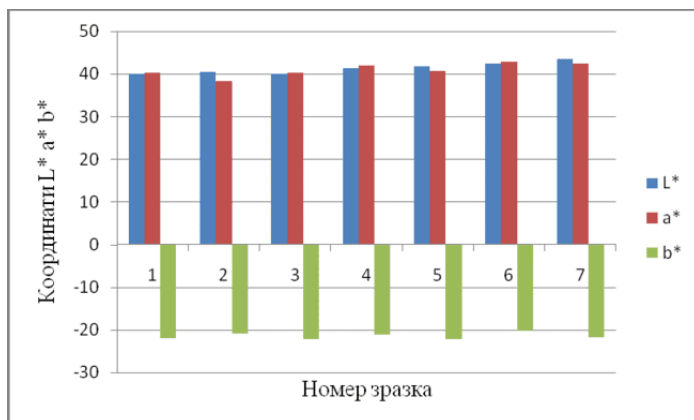


Рис. 3. Діаграми оптичної щільності для:

а — голубої фарби; б — пурпурної фарби; в — жовтої фарби; г — чорної фарби

Рис. 4. Діаграма координат $L^* a^* b^*$

На діаграмі координат $L^* a^* b^*$ (рис. 4) найбільше значення для L^* має зразок № 7 — 43,49, найменше значення має зразок № 1 — 39,94. Найбільше значення для координати a^* має зразок № 6 — 42,91, а найменше має зразок № 2 — 38,38. Найбільше значення для координати b^* має зразок № 5 — 22,2, а найменше № 6 — 20,22.

Висновки. Визначено денситометричні та колориметричні показники відбитків пластизольних трансферів на різних типах тканин та виявлено, що ці показники після дворазового прання не змінювалися. Однак термотрансфери, які виготовлені трафаретним способом зазвичай рекомендується прати в режимі ручного прання за температури 30 °C, хоча є технології, які дають змогу виготовити трансфер, що здатний витримати прання до 90 °C. Досліджено адгезійну міцність (експлуатаційні показники) трансферів на різних типах тканин та виявлено, що на суцільному зображенні якості не змінилася (не повідгиналися кути прямокутників,

зображення не стерлося). Але, як показали рис. 2 (3, а, 3, б, 7, б) з фрагментами, де були надруковані тонкі елементи, фарба повністю відділилася від тканини. Це пояснюється структурою різних тканин, які відрізняються за своїм складом і технічними характеристикам, а також залежить від температури, часу впливу і сили притиску термотрансферного преса. Тому за якістю адгезійної міцності перенесення пластизольних трансферів на різні тканини можна побудувати ряд від найкращої до найгіршої якості: комбінована (80 % бавовни і 20 % поліестеру) > комбінована (60 % бавовни і 40 % поліестеру) > бавовняна > поліпропіленова > лляна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Конюхова І. І., Рибка Р. В., Конюхов О. Д. Дослідження якості маркування змінних даних на гнучкій етикетковій продукції. *Квалілогія книги*. 2018. № 1 (33). С. 14–20.
2. Гавенко С. Ф., Менжинська Н. В. Технологічні особливості термотрансферного друку. URL: http://druk.kpi.ua/files/publications/6401-1_2-07.pdf (дата звернення: 22.03.2021).
3. Друк пластизольних трансферів. URL: <https://andrey-kotenko.kz/blog/10-nachinayushchim-v-shelkografii> (дата звернення: 22.03.2021).
4. Способы печати по ткани. URL: <https://knowledge.allbest.ru/manufacture/> (дата звернення: 22.03.2021).
5. Основные виды и способы печати по ткани. *Компьюарт.4*. 2016. URL: <https://compuart.ru/article/25250> (дата звернення: 22.03.2021).

REFERENCES

1. Konyukhova, I. I., Rybka, R. V., & Konyukhov, O. D. (2018). Doslidzhennya yakosti markuvannya zminnykh danykh na hnuchkiy etyketkoviy produktsiyi: Kvalilohiya knyhy, 1 (33), 14–20 (in Ukrainian).
2. Havenko, S. F., & Menzhyns'ka, N. V. Tekhnolohichni osoblyvosti termotransfernoho druku. Retrieved from http://druk.kpi.ua/files/publications/6401-1_2-07.pdf (data zvernennya: 22.03.2021) (in Ukrainian).
3. Druk plastyzol'nykh transferiv. Retrieved from <https://andrey-kotenko.kz/blog/10-nachinayushchim-v-shelkografii> (data zvernennya: 22.03.2021) (in Ukrainian).
4. Sposoby pechati po tkani. Retrieved from <https://knowledge.allbest.ru/manufacture/> (data zvernennya: 22.03.2021) (in Russian).
5. Osnovnye vidy i sposoby pechati po tkani: Komp'juart.4. (2016). Retrieved from <https://compuart.ru/article/25250> (data zvernennja: 22.03.2021) (in Russian).

doi: 10.32403/2411-3611-2021-1-39-36-44

RESEARCH OF IMPRINT QUALITY OF PLASTISOL TRANSFERS ON FABRICS

I. I. Koniukhova, R. V. Rybka, O. Yu. Bratakh, O. R. Nazar

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
asdf1966@meta.ua*

The article presents the results of experimental studies of the imprint quality of plastisol transfers on fabrics.

Decorating clothes and accessories with various images has become firmly entrenched in modern fashion, becoming not only an element of urban style, but also a great opportunity for unobtrusive advertising and a mandatory corporate “trick” of prestigious companies. Textile printing is a modern way of applying various pictures on clothes, hats, accessories and even shoes using the latest production lines and various technologies that allow one to get a quality and inexpensive result. Thermal transfer printing on clothing is one of the most popular uses for this technology.

The following materials have been selected for research: different types of fabrics - polyester, polypropylene, cotton and linen, plastics based on Andoplast, transfer paper for heat transfer to textiles Hi-Cotex, transfer adhesive TM 4900 Andoplast Transfer Powder Polyester.

Densitometric and colorimetric indices of plastisol transfer imprints on different types of fabrics are determined and it is found that these indices do not change after two washes. The study of the adhesive strength (performance) of transfers on different types of fabrics shows that the quality of the continuous image do not change (the corners of the rectangles are not bent, the image is not erased). But, as shown by some drawings with fragments, which are printed thin elements, the paint is completely separated from the fabric. This is due to the structure of different tissues, which differ in their composition and technical characteristics, as well as temperature, exposure time and clamping force of the thermal transfer press.

Keywords: *thermotransfer printing, plastisol transfer, colorimetric and densitometric indicators, polyester, polypropylene, cotton and linen fabrics.*

Стаття надійшла до редакції 29.03.2021.

Received 29.03.2021.