

УДК 655.3.062.2:676.262

## ВПЛИВ ЛАМІНУВАННЯ НА ЯКІСТЬ СТРУМЕНЕВИХ ВІДБИТКІВ НА ФОТОПАПЕРІ

А. В. Довганич

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

*Подані результати досліджень оптичної щільності відбитків, надрукованих струменевим способом друку та припресованих плівкою. На основі проаналізованих досліджень показано характеристики відбитка фотопаперу, фарби (тонера), технологічних режимів обладнання.*

*Зразки, які були предметом дослідження, описані в цій статті, є фотопапери однієї граматири, але з припресованою плівкою та без.*

*Відмінність фотопаперу від звичайного паперу в тому, що він має багатошарову структуру і спеціальне покриття, тому зображення не розмивається і не розтікається.*

*Ламінування відбувалось при таких режимах ламінатора, а саме: температурі каландрів — 116 °С, швидкості — 2, подача ручна, силі притискування — валами із силіконовим покриттям 25–35 кН, прижим вала 5.*

*У результаті дослідження побудовано графіки, які показують різні показники оптичної щільності фарби на папері з ламінацією та без ламінації.*

**Ключові слова:** ламінування, фотопапир, оптична щільність, струменевий друк, відбитки, технологічні режими.

**Постановка проблеми.** Споживачі поліграфічної продукції велику увагу приділяють її зовнішньому вигляду.

У виробництві поліграфічної продукції використовуються різноманітні процеси обробки, оскільки якісне зовнішнє оформлення продукції забезпечує високі показники продажів. Тенденції поліграфії щодо зниження цін і скорочення термінів виконання замовлень, а також економічні та технічні параметри не завжди добре впливають на якість продукції.

Як відомо, у публікації [1] автори стверджують, що основні вимоги щодо друкованої продукції (відбитків) є їх ідентичність між собою і відповідність еталону з такими параметрами якості. Тобто основними параметрами якості є оптична щільність, розтискування, колориметрія.

Технологія струменевого друку на фотопапері з подальшим процесом ламінування є мало дослідженою через нестабільність припресування плівки до нього.

Відомо, що ламінування здійснюється за допомогою плівок для ламінування, що мають різну щільність і товщину. Зазвичай використовуються плівки товщиною від 32 мкм до 250 мкм.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Найважливішим чинником, що впливає на якість кольоровідтворення в струменевому способі друку, є колір та властивості поверхневого шару паперу, а також фізико-хімічні властивості фарб та спектральна характеристика пігментів, що входять до їх складу [2].

У праці [3] висвітлено узагальнену класифікацію фотопаперу на основі аналізу ринку України та новітніх розробок провідних країн.

Розвиток цифрових струменевих технологій не тільки сприяє розвитку поліграфічного процесу, а й дає можливість друкувати високоякісні фотографії. Результати аналітичного дослідження свідчать про те, що світовий ринок фотопаперу оцінювався в 1340,8 млн у 2020 році та, за прогнозами, досягне 1541,1 млн доларів США до 2027 року при CAGR 3,5 % протягом прогнозованого періоду [4, 5], що вказує на подальше зростання. Дослідники виявили, що в ефекті як для глянцевого ламінованих, так і для друку на лицьовій стороні контрастність зображення збільшується, кольори стають темнішими, а відтінки сприймаються насиченішими, що призводить до дуже яскравого зображення.

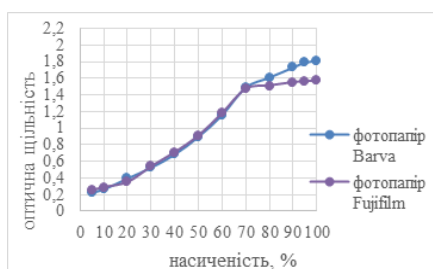
Отже, процес припресування плівкою відбитків, надрукованих струменевим способом друку, й надалі залишається недостатньо дослідженим в Україні та світі. Тому дослідження механізмів адгезії як фізичного, так і хімічного характеру не є повністю дослідженими, що надалі дасть змогу зрозуміти потенційні проблеми, пов'язані з ламінованими об'єктами, реакції на зміну умов навколишнього середовища.

**Мета статті** — дослідження технологічних, денситометричних факторів та вплив ламінування на якість струменевих відбитків на фотопапері.

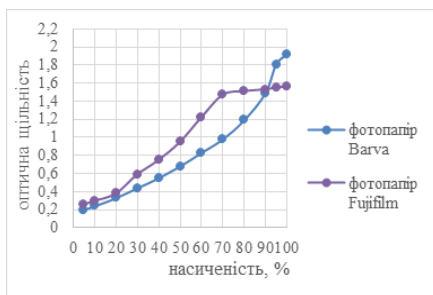
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для дослідження ламінування поверхні друкарських відбитків було вибрано фотопапір Fujifilm Crystal Archive Paper Digital Type DP II, Original Varva граматурою 200 г/м<sup>2</sup>, які містили тест-форму з елементами градації основних кольорів СМΥК та балансу по сірому для оцінювання кольірних характеристик. Друкування зразків відбувалось на друкарській машині — фотолaborаторія Noritsu QSS-3501 PLUS та принтері Epson WorkForce WF-7110.

Ламінування здійснювалось на рулонному ламінації RL360 за температури 116 °С поліпропіленовою плівкою (BOPP) Lamiroll Glossy. Було використано глянцева плівка товщиною 24 мкм. Для дослідження оптичної щільності використовували денситометр марки GRETAG SPM 50.

Отримані значення денситометричних досліджень цих зразків фотопаперу подані у вигляді графічних залежностей їх градаційного перенесення фарб СМΥК (рис. 1–4).

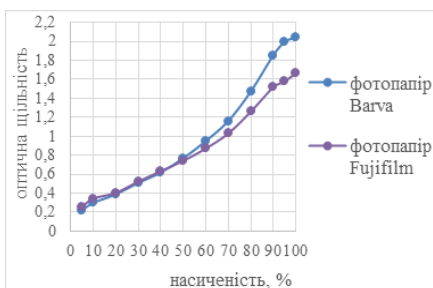


а)

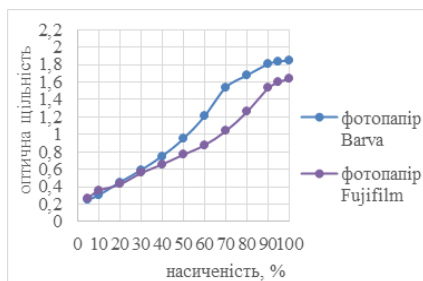


б)

Рис. 1. Залежність оптичної щільності зображення на відбитку, утворене голубою фарбою: а) — не ламінований фотопапір б) — ламінований фотопапір



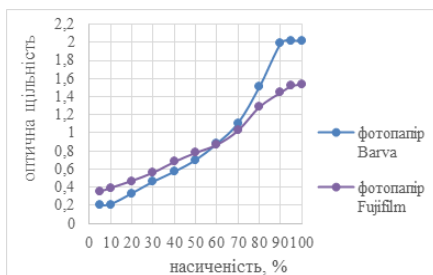
а)



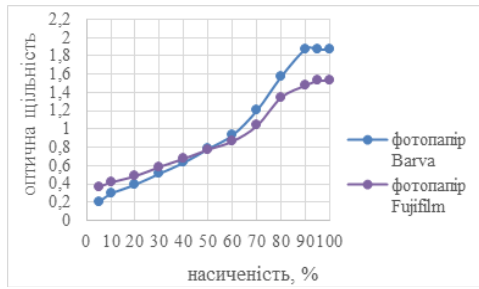
б)

Рис. 2. Залежність оптичної щільності зображення на відбитку, утворене пурпурною фарбою:

а) — не ламінований фотопапір б) — ламінований фотопапір

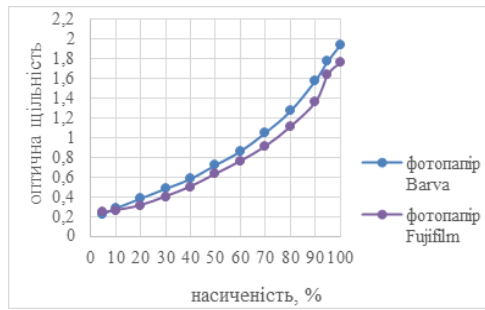


а)

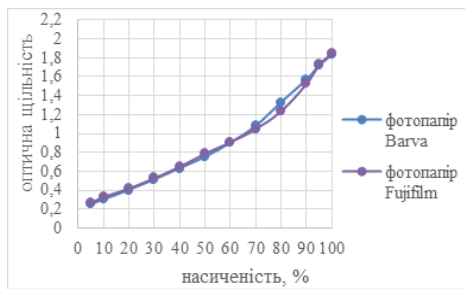


б)

Рис.3. Залежність оптичної щільності зображення на відбитку, утворене жовтою фарбою: а) — не ламінований фотопапір б) — ламінований фотопапір



а)



б)

Рис.4. Залежність оптичної щільності зображення на відбитку, утворене чорною фарбою: а) — не ламінований фотопапір б) — ламінований фотопапір

У результаті досліджень градаційної передачі голубої фарби на фотопапері вагою 200 г/м<sup>2</sup> встановлено, що всі зразки мають схожі значення градаційної передачі у світлих межах, від півтонових до темних ділянок є значні стрибки відбитків при ламінуванні. Тоді як для передачі пурпурної фарби в світлих ділянках збіги, а при півтонових стрибок даних фотопаперу Barva при ламінуванні в межах 50–70 % насичення та без ламінації в темних ділянках 90–100 %. Градаційне відтворення жовтої фарби демонструє відхилення між собою в світлих ділянках, при передачі в півтонових майже ідентичне відхилення. На темних ділянках високий стрибок даних фотопаперу Barva.

Стабільну передачу кольору демонструють усі досліджувані зразки фотопаперу вагою 200 г/м<sup>2</sup>, значення оптичної щільності якого знаходяться в ідентичних межах, і лише на півтонових та темних ділянках зразки фотопаперу Varva без ламінації мають незначні, вищі показники як при ламінації.

**Висновки.** Проведені дослідження за допомогою денситометрії показують передачі градації відбитків перед і після їх ламінуванням поліпропіленовою плівкою. Результати дослідження показують, що завдяки ламінуванню значно покращується передача тону всіх фарб, а отже, і якість друкованого зображення загалом.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Маршуба В. П., Яценко Л. О. Деякі аспекти по визначенню параметрів якості цифрового друку, одиниці виміру, їх еталонні значення та критерії оцінки. 2015.
2. Савченко К. І. Колірне охоплення відбитків струминного друку. Технологія і техніка друкарства. 2012. № 2 (58). С. 113–120.
3. Скрипка М. В., Хмільчук О. І., Лотоцька О. І. Папір для друкування фотографій: структура, властивості, класифікація.
4. Global Photo Paper Market Overview, Size, Share and Trends 2021. URL: <https://www.marketwatch.com/press-release/global-photo-paper-market-overview-size-share-andtrends-2021-2021-03-11?tesla=y>.
5. Papers for Inkjet Photo Printers. Guide to Photo Papers, 2020. URL: <https://www.fomei.com/en/guide-to-photo-papers>.

### REFERENCES

1. Marshuba, V. P., & Yatsenko, L. O. (2015). Deiyaki aspekty po vyznachenniu parametriv yakosti tsyfrovoho druku, odynytsi vymiru, yikh etalonni znachennia ta kryterii otsinky (in Ukrainian).
2. Savchenko, K. I. (2012). Kolirne okhoplennia vidbytkiv strumynnoho druku: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva, 2 (58), 113–120 (in Ukrainian).
3. Skrypka, M. V., Khmiliarchuk, O. I., & Lototska, O. I. Papir dlia drukuvannia fotohrafii: struktura, vlastyvosti, klasyfikatsiia (in Ukrainian).
4. Global Photo Paper Market Overview, Size, Share and Trends 2021. Retrieved from <https://www.marketwatch.com/press-release/global-photo-paper-market-overview-size-share-andtrends-2021-2021-03-11?tesla=y> (in English).
5. Papers for Inkjet Photo Printers. Guide to Photo Papers, 2020. Retrieved from <https://www.fomei.com/en/guide-to-photo-papers> (in English).

doi: 10.32403/2411-3611-2022-1-41-62-67

## THE INFLUENCE OF LAMINATION ON THE QUALITY OF JET IMPRINTS ON PHOTO PAPER

A. V. Dovhanych

*Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine  
dovganich.anna@ukr.net*

*The results of studies of the optical density of imprints printed by the jet printing method and pressed with film are presented. Based on the analysed studies, the characteristics of the imprint of photo paper, ink (toner), technological modes of the equipment are shown.*

*The samples that are the subject of research described in this article are photo papers of the same grammage, but of different brands and manufacturers, with pressed film and without film.*

*The difference between photo paper and ordinary paper is that it has a multi-layered structure and a special coating (sprayed layer of microcrystals of silver halide), so the image does not blur or spread.*

*Photo paper for inkjet printers has features that make printed samples look realistic, vivid and show the smallest rows of details. Glossy paper (Glossy) and glossy base are easy to recognize by the shiny surface covered with a special polymer.*

*The glossy effect after laminating the print better conveys the bright highlighted colours with many shades and gradations for each. As it is known, lamination is intended for processing printed products, for colouring the appearance and adding additional strength. The coating provides protection of pictures from external influences, it is easily cleaned from moisture, grease and other liquids that got on it.*

*Lamination took place at the following laminator modes, namely, calendar temperature - 116°C, speed - 2, manual feed, pressing force – with silicone-coated rollers 25-35 kN, roller pressure 5.*

*The market of photo paper and the main trends of its development and research are analysed.*

*As a result of the research, graphs are constructed that show different indicators of the optical density of ink on paper with lamination and without lamination.*

**Keywords:** *lamination, photo paper, optical density, jet printing method, imprints, technological modes, densitometry.*

*Стаття надійшла до редакції 07.04.2022.*

*Received 07.04.2022.*