

УДК 655.366.83

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ТИСНЕННЯ ФОЛЬГОЮ НА ФЛОКОВАНІЙ ПОВЕРХНІ

Р. В. Рибка, І. І. Конюхова, П. М. Ривак, А-Й. П. Лозовий

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

Розглянуто процеси гарячого тиснення на флокованих матеріалах. Наведено результати експериментальних досліджень впливу технологічних параметрів на якість отриманих відбитків. Для дослідження експлуатаційних характеристик флокованих відбитків розроблено тестову шкалу в програмі Adobe Photoshop.

Об'єктами дослідження були вибрані флокованій картон марки Arktika GC-1 та папір марки Luxine масою 90 г/м². Тиснення по флокованій поверхні проводилось фольгою марок LUXOR GFM-14066 (золота фольга), ALUFIN GFM-14066 (срібна фольга), Foil Gold Green-19 (зелена металізована фольга), Foil Gold Red-19 (червона металізована фольга).

Досліджено фізико-механічні та друкарсько-технічні властивості різних типів фольги та режими тиснення на флокованих поверхнях, а саме: досліджено адгезію фольги до флокованої поверхні; графічні спотворення при тисненні фольгою на флокованій поверхні; покривну здатність фольги до досліджуваного матеріалу; проаналізовано стійкість до стирання фольги на флокованих поверхнях і досліджено якість отриманих відбитків з використанням електронно-цифрової мікроскопії.

Підтверджено, що процес тиснення на флокованій поверхні необхідно проводити в два етапи — на першому етапі відбувається блінтове тиснення (для зміни фактури флокованої поверхні), а на другому — тиснення фольгою.

Ключові слова: оздоблення, флок, адгезія, тиснення, покривна здатність, графічні спотворення, фольга.

Постановка проблеми. У поліграфічному виробництві виділяють низку процесів, метою яких є покращення оформлення продукції, надання їй привабливішого товарного вигляду. Серед найпоширеніших способів оздоблення поліграфічної продукції виділяють такі: нанесення покриттів, імітація покриттів та механічні способи оздоблення.

Оскільки конкурентоспроможність поліграфічної продукції характеризується значною мірою способами оздоблення, технологіями їх нанесення на різноманітні пакувальні матеріали, різні види оздоблення можуть використовуватись самостійно, або в поєднанні один з одним, що дає змогу значно збільшити різноманітність оформлення друкованої та пакувальної продукції.

Одним із способів оздоблення товарів, що останніми роками набуло значного поширення, є флокування. Процес флокування в сучасному розумінні — це процес

отримання «оксамитової поверхні». Таке «оксамитове покриття» можна нанести на будь-який матеріал будь-якої твердості. Серед переваг флокованої поверхні можна виділити високу світлостійкість, відносно мале стирання, підвищене зчеплення з іншими об'єктами, легке чищення.

За останнє десятиліття у флоковій промисловості були впроваджені нові технологічні рішення, способи тиснення та фарбування ворсу, далеко вперед пішла дизайнерська думка. Завдяки цьому ми бачимо сьогодні широку палітру кольорних рішень, фактурного розмаїття та художніх шедеврів. Найбільш престижні, ексклюзивні роботи отримуємо комбінацією кількох видів друкування, найчастіше це графаретний друк і тиснення. Для обробки готової друкованої продукції, такої як листівки, обкладинки книг, дипломи, меню, візитки, етикетки, упакування, загалом застосовується металізована золота і срібна фольга. Однак, якщо продукції необхідно надати більш ексклюзивний вигляд, то використовують дифракційну фольгу, яка змінює свої кольорні відтінки під різним кутом зору. Флоковані матеріали, прикрашені гарячим тисненням, використовуються для виробництва престижного люкс-пакування. Проте за такого способу оздоблення виникає низка проблем, які потрібно розв'язати, щоб отримати якісні відбитки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Результати досліджень впливу технологічних параметрів на якість отримання відбитків на флокованих матеріалах висвітлені в багатьох працях вітчизняних і зарубіжних науковців. Серед них С. Гавенко, Е. Кібіркштис, О. Вайноя, О. Савченко, О. Чаплінський.

На сучасному споживчому ринку можна побачити величезну кількість різноманітної сувенірної продукції. І для всіх категорій важливо підібрати відповідне пакування як для найменшої дрібнички, так і для елітних цінних подарунків. Матеріалів для виготовлення пакувань також велике розмаїття. Особливе місце займають матеріали, фактура яких і без додаткового оздоблення виглядає дорого і презентабельно.

У поліграфічній галузі виділяють такі фактурні матеріали: матеріали на основі целюлози (різні види дизайнерського паперу та картону з високим коефіцієнтом шорсткості; папір або картон з попередньо сформованою поверхнею тисненням; деревина); матеріали шкірообробної промисловості (натуральна шкіра, замша); штучні матеріали (замінник шкіри, деякі палітурні матеріали); тканина (зокрема, палітурні матеріали на тканинній основі).

Флоковані матеріали мають особливу текстуру поверхні, що надає нестандартні візуальні й тактильні відчуття. Щоб підкреслити ексклюзивність, престижність, естетичність, цінність та якість запакованого товару, використовують різні фактурні матеріали, серед яких лідирує оздоблений тисненням флокований папір або картон [1–5].

Якість тиснення фольгою визначається комплексом друкарсько-технічних властивостей фольги, що характеризують поведінку фольги при транспортуванні її в розмотально-намотувальному пристрої позолотних пресів, взаємодії шарів фольги між собою і матеріалом, що задруковується, і якістю отриманого відбитка.

Мета статті полягає в дослідженні впливу технологічних параметрів тиснення на якість флокованих відбитків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктами дослідження був вибраний флокований картон марки Arktika GC-1 та папір марки Luxine масою 90 г/м².

Картон Arktika GC1 класу «люкс» для найбільш вишуканої упаковки виробництва Польщі. Двошарове крейдоване покриття лицьового боку забезпечує ідеальні характеристики поверхні, а також відмінну якість, навіть для найбільш складних креативних дизайнів. Необхідні елементи можуть також друкуватися на звороті завдяки одношаровому крейдованому покриттю. Щільність картону 250 г/м², товщина — 0,32 мм, густина — 0,781 г/см³, пухкість — 1, 28 см³/г; величина капілярного всотування MD — 3,8 см; величина капілярного всотування CD — 3,1 см.

Використовувався клей на основі ПВАД з такими властивостями: ПВАД АД 94/5В ваг. од. — 30 %; ДБФ — 7; оцтово-кислий амоній — 5; стеаринова кислота — 4; вода — 54; в'язкість ВЗ-4 — 28 с; електропровідність — 5·10⁻³ (Ом·см)-1.

Тиснення по флокованій поверхні проводилось фольгою марок LUXOR GFM-14066 (золота фольга), ALUFIN GFM-14066 (срібна фольга), Foil Gold Green-19 (зелена металізована фольга), Foil Gold Red-19 (червона металізована фольга).

Дослідження процесу тиснення на флокованому папері проводилися на модернізованому пресі БПП-75 (у виробничих умовах фірми «БьютиПак» м. Київ), тиснення на флокованому картоні на гідравлічному пресі ПСУ-10 з верхньою обігрівальною плитою, температура якої регулюється приставкою ПСТМ-2 в лабораторії брошурувально-палітурних процесів кафедри поліграфічних медійних технологій і пакувань УАД.

Під час дослідження технологічного процесу тиснення фольгою на зафлокованому матеріалі визначали адгезію фольги до матеріалу, покривну здатність, стійкість до стирання, досліджували графічні спотворення.

Таблиця 1

Визначення адгезії фольги до зафлокованого матеріалу за температури 130 °С

| Тип фольги | LUXOR GFM-14066 | ALUFIN GFM-14066 |
|--|-----------------------------|------------------|
| Зафлокований матеріал | Luxine, 90 г/м ² | |
| Адгезія фольги до матеріалу, балів (середнє) | 5 | 4 |
| Зафлокований матеріал | Arktika GC-1 | |
| Адгезія фольги до матеріалу, балів (середнє) | 4 | 5 |

Адгезію фольги до матеріалу визначали методом решітчастих надрізів і оцінювали згідно з бальною системою. Дослідження графічних спотворень у системі «штамп-відбиток» оцінювали методом електронної мікроскопії. Дослідження проводилось за допомогою мікроскопу МБС-9 із збільшенням у 57,5 раза. У мікроскоп

вбудована відеокамера Vision Color CCD, яка синхронізована з ПК за допомогою програми FLY 2000 TV.

Визначення покривної здатності проводилось візуально за ступенем задрукування плашки. Оцінювання зносостійкості флокованого зразка з фольгою проводили на лабораторному приладі IMP за оптимального тиску — 1,56-104 Па. Для стирання флокованого зразка з фольгою використовували поліуретанову насадку.

Аналіз діаграм графічних спотворень різних типів фольги на флокованій поверхні (рис. 1) за температури 100, 120 і 130 °С свідчить про те, що найкращі результати отримуємо за температури тиснення 130 °С для фольги Foil Gold Red-19 та Foil Gold Green-19 (немає графічних спотворень). Для фольги LUXOR GFM-14066 та ALUFIN GFM-14066 спостерігається неповне перенесення по краях зображення (зміна ширини штриха — 97 та 97,8 % відповідно).

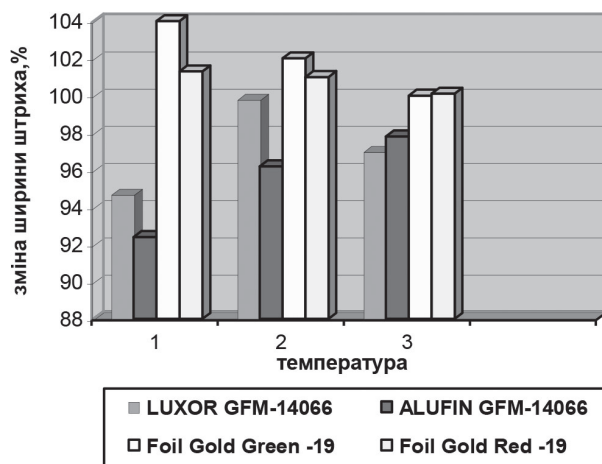


Рис. 1. Діаграма графічних спотворень різних типів фольги на флокованій поверхні за температури: 1 — 100 °С; 2 — 120 °С; 3 — 130 °С

Повнота покриття відбитка поліграфічною фольгою є безумовним показником якості, оскільки наявність пробілів (відсутність фольги в місцях зображення) є основною ознакою браку.

Порівнюючи покривну здатність під час тиснення фольгою на флокованій поверхні Luxine, найкращі результати (оцінені в 5 балів) отримуємо за температури 120 °С. Зразки фольги LUXOR GFM-14066, ALUFIN GFM-14066, Foil Gold Green-19 повністю покрили поверхню без дефектів.

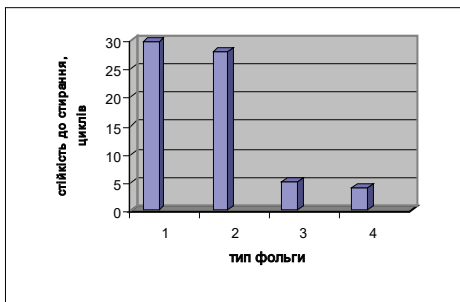
Тиснення за температури 130 °С на зафлокованому картоні Arktika GC-1 фольгою LUXOR GFM-14066 та ALUFIN GFM-14066 оцінено в 5 балів, що забезпечує повне покриття поверхні фольгою без дефектів. Фольга Foil Gold Green-19 та Foil Gold Red-19 оцінено в 4 та 3 бали відповідно.

Поверхня флокованого матеріалу після блінтового тиснення стає гладкою та щільною, що забезпечує високу покривну здатність як для зафлокованого паперу Luxine, так і для зафлокованого картону Arktika GC-1.

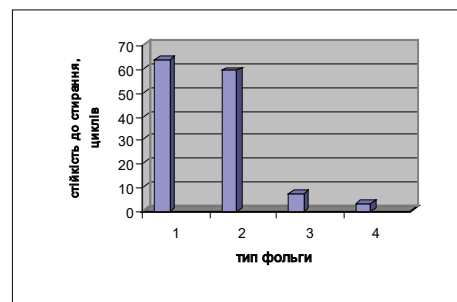
Таблиця 2

Визначення покривної здатності різних типів фольги на флокованій поверхні

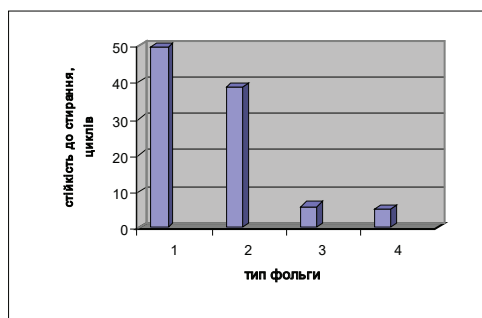
| Тип фольги | LUXOR GFM-14066 | ALUFIN GFM- 14066 | Foil Gold Green-19 | Foil Gold Red-19 |
|-------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Зафлокований матеріал | Luxine, 90 г/м2 | | | |
| Температура, °С | 100 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 4 | 4 | 2 | 3 |
| Температура, °С | 120 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Температура, °С | 130 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 5 | 4 | 3 | 3 |
| Зафлокований матеріал | Arktika GC-1 | | | |
| Температура, °С | 100 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Температура, °С | 120 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 4 | 5 | 4 | 4 |
| Температура, °С | 130 | | | |
| Покривна здатність, балів (середнє) | 5 | 5 | 4 | 3 |



а)



б)



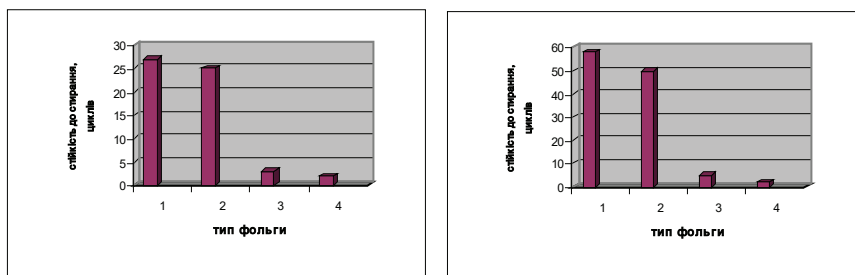
в)

Рис. 2. Діаграма стійкості до стирання різних типів фольги на флокованому папері Luxine за температури 100 °С (а), 120°С (б) та 130°С (в):

1 — LUXOR GFM-14066; 2 — ALUFIN GFM-14066;

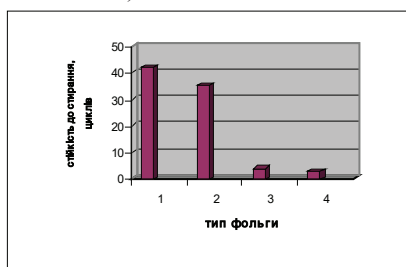
3 — Foil Gold Green-19; 4 — Foil Gold Red-19

Досліджуючи стійкість до стирання фольги LUXOR GFM-14066 та ALUFIN GFM-14066 за температури 120 °С на флокованій поверхні Luxine, отримуємо найкращі результати (64 та 59 циклів), а найгірші у Foil Gold Red-19 (3 цикли).



а)

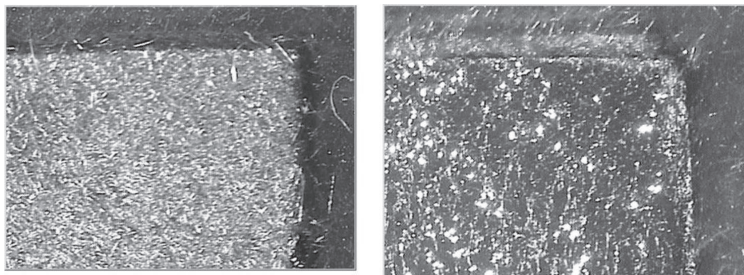
б)



в)

Рис. 3. Діаграма стійкості до стирання різних типів фольги на картоні Arktika GC-1 за температури 100 °С (а), 120°С (б) та 130°С (в):
1 — LUXOR GFM-14066; 2 — ALUFIN GFM-14066;
3 — Foil Gold Green-19; 4 — Foil Gold Red-19

Стійкість до стирання фольги LUXOR GFM-14066 та ALUFIN GFM-14066 за температури 120 °С на флокованій поверхні Arktika GC-1 є найкращою (58 та 50 циклів відповідно). Кількість циклів до стирання Foil Gold Green-19 та Foil Gold Red-19 на картоні Arktika GC-1 є найменшою за температури 100 °С і становить 3 і 2 цикли відповідно.



а)

б)

Рис. 4. Мікрофотографії зображення:
а) — блінтве тиснення; б) — тиснення фольгою

На рис. 4 наведені мікрофотографії двох етапів тиснення фольгою на флокованій поверхні (зображення з блінтовим тисненням та тисненням безпосередньо фольгою).

Висновки

1. У результаті досліджень було вивчено вплив режимів тиснення на якість зображення.

2. Виявлено, що найкращі фізико-механічні та друкарсько-технічні показники отримаємо під час використання фольги марок LUXOR GFM-14066 та ALUFIN GFM-14066 за температури тиснення 120 °С.

3. Підтверджено, що процес тиснення на флокованій поверхні необхідно проводити в два етапи — на першому етапі відбувається блінтове тиснення (для зміни фактури флокованої поверхні, тобто вдавлення флоку по поверхні), а на другому — тиснення фольгою.

4. Виявлено, що тиснення металізованою фольгою, яка містить кольорові пігменти, для отримання найкращих результатів потребує спеціальних режимів тиснення (температура та тиск), які потрібно підбирати для кожного типу фольги та кожного типу флоку. На основі проведених досліджень можна стверджувати, що найкращі характеристики відбитків забезпечує матеріал з бордовим флоком, основа якого складається з поліамідного флоку.

Отже, найважливішою умовою отримання якісного відбитка під час тиснення фольгою є правильний вибір фізико-механічних та технологічних параметрів тиснення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Флок-технології для оздоблення друкованої продукції і паковань / Гавенко С., Кібіркштіс Е., Савченко О., Рибка Р. Львів-Каунас : УАД, Каунаський технолог. ун-т. 2009. 168 с.
2. Оцінка якості гарячого тиснення фольгою на шкірі та заміниках шкіри. *Технологія і техніка друкарства*. 2012. № 3 (37). URL: <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/32403> (дата звернення: 09.09.2021).
3. Вайноя О. В. Флок и ворсовые покрытия. *Краткое пособие для потребителей*. URL: http://flocking.narod.ru/fkok_i_vors_pokr.html (дата звернення: 09.09.2021).
4. Рибка Р. В. Вплив умов навколишнього середовища на якість флокованих зображень. URL: <http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-49/7.pdf> (дата звернення: 10.10.2021).
5. Технології оздоблення упаковки / Гавенко С. Ф., Мізюк О. М., Рибка Р. В., Чаплінський О. Д. URL: <http://www.upakjour.com.ua/arg%D1%96v/> (дата звернення: 10.10.2021).

REFERENCES

1. Havenko, S., Kibirskhtis, E., Savchenko, O., & Rybka, R. (2009). Flok-tehnolohii dlia ozdoblennia drukovanoi produktsii i pakovan. Lviv-Kaunas : UAD, Kaunaskyi tekhnoloh. un-t (in Ukrainian).
2. Otsinka yakosti hariachoho tysnennia folhoiu na shkiri ta zaminnykakh shkiry: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva. (2012), 3 (37). Retrieved from <http://ttdruk.vpi.kpi.ua/article/view/32403> (data zvernennia: 09.09.2021) (in Ukrainian).
3. Vajnoja, O. V. Flok i vorsevoye pokrytija. Kratkoe posobie dlja potrebitelej. Retrieved from http://flocking.narod.ru/fkok_i_vors_pokr.html (data zvernennja: 09.09.2021) (in Russian).

4. Rybka, R. V. Vplyv umov navkolyshnoho seredovyscha na yakist flokovanykh zobrazhen. Retrieved from <http://pvs.uad.lviv.ua/static/media/1-49/7.pdf> (data zvernennia: 10.10.2021) (in Ukrainian).
5. Havenko, S. F., Miziuk, O. M., Rybka, R. V., & Chaplinskyi, O. D. Tekhnolohii ozdoblennia upakovky. Retrieved from <http://www.upakjour.com.ua/arx%D1%96v/> (data zvernennia: 10.10.2021) (in Ukrainian).

doi: 10.32403/2411-3611-2021-2-40-43-50

QUALITY RESEARCH OF FOIL STAMPING ON A FLOCKED SURFACE

R. Rybka, I. Konyukhova, P. Ryvak, A.-I. P. Lozovy

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine
rvrybka@gmail.com*

The article considers the processes of hot stamping on flocked materials. The results of experimental researches of technological parameters influence on quality of the received imprints are resulted. A test scale in Adobe Photoshop is developed to study the performance of flocked imprints.

The objects of study in this work are flocked cardboard of Arktika GC-1 brand and paper of Luxine brand weighing 90 g/m². Embossing on the flocked surface is carried out with foil of LUXOR GFM-14066 (gold foil), ALUFIN GFM-14066 (silver foil), Foil Gold Green-19 (green metallized foil), Foil Gold Red-19 (red metallized foil) brands.

The physical-mechanical and printing-technical properties of different types of foil and embossing modes on flocked surfaces are studied, in particular: the adhesion of foil to the flocked surface is studied as well as graphic distortions when embossed with foil on a flocked surface; the covering ability of the foil to the test material; the abrasion resistance of foil on flocked surfaces is analysed and the quality of the obtained imprints is studied using electron-digital microscopy.

The analysis of experimental researches confirms the expediency of carrying out embossing on a flocked surface in two stages. The first stage is blind embossing to smooth the texture of the flocked surface to improve the quality of the next foil embossing.

The second stage is foil stamping; it requires precise selection of the stamp temperature for complete separation of the ink layer from the substrate and its strong attachment to the material. The optimum temperature of the stamp depends on the type of foil, the type of material for stamping, the speed of the press.

Keywords: finishing, flock, adhesion, embossing, covering ability, graphic distortions, foil.

Стаття надійшла до редакції 18.10.2021.

Received 18.10.2021.