

УДК 655.3:655.3.066.252

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИЧНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ ТЕРМОТРАНСФЕРНОГО ДРУКУ НА САМОКЛЕЮЧИХ ЕТИКЕТКАХ

Н. В. Менжинська

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79000, Україна

На сьогодні продукція, виготовлена із застосуванням термотрансферного способу друку, широко впроваджується у багатьох галузях та сферах людської діяльності. Зазвичай друк відбувається за високих температурних режимів під дією натиску. Як і в багатьох способах друку, у термотрансферному показники якості відбитків є важливим кінцевим результатом виготовлення поліграфічної продукції. Необхідно зауважити, що нанесення зображення здійснюється не тільки на папері, а й на різноманітних плівкових матеріалах та тканинах, тому матеріал-основа є важливим чинником, котрий впливає на рівень якості зображення на відбитку.

Наведено результати дослідження оптичної щільності відбитків термотрансферного друку. На основі досліджень оптичної щільності відбитків на самоклеючому папері побудовано гістограми, які ілюструють зміни показників залежно від кольору стрічки риббона.

Ключові слова: *якість відбитка, термотрансферний друк, оптична щільність, зображення.*

Постановка проблеми. Сьогодні вимоги до якості друкованої продукції є досить високі. Вироби з якісно надрукованим зображенням, згідно з усіма вимогами та стандартами, мають привабливий та товарний вигляд, отже, швидше повернуть увагу покупця.

З огляду на конкуренцію в галузі поліграфії, інтереси виробників полягають в актуальній організації та впровадженні на підприємствах систем аналізу для контролю технологічних процесів, який із застосуванням контрольно-вимірних приладів забезпечить належний ступінь якості друкованої поліграфічної продукції.

Сьогодні оптимізацію показників друкованих відбитків регламентують нормативні документи, серед яких державні стандарти, технічні умови, національні та галузеві стандарти України, а також ISO та IEC для поліграфічної промисловості.

Ідеальний за задумом відбиток формується за умови якісного виконання сукупності показників: кольоропередача, контраст, роздільна здатність, суміщення фарб тощо. Також одним з основних та важливих показників якості нанесеного зображення є його оптична щільність, тому результати її дослідження пропонуються у цій статті.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У сучасній культурі виробництва технологічні операції маркування та етикетування продукції є невід'ємною її складовою. Збільшення кількості виробництв і розширення асортименту товарів та послуг зумовлює збільшення обсягів виготовлення етикеток, що є обов'язковою умовою просування товарів на ринку. Друк етикеткової продукції не обмежується паперовими носіями, адже у широкому вжитку є текстильні етикетки, зокрема на сатині та нейлоні, а також етикетки на різноманітних плівкових матеріалах. Проте вагому частку серед матеріалів-основ для етикетування та маркування має самоклеючий папір. Основна мета етикетування — ідентифікація та облік товару, забезпечення впізнаваності серед різноманіття візуально схожих одиниць продукції. Під час виготовлення етикеток важливим є дизайнерське рішення, оскільки від цього залежить сприйняття покупцями товару та швидкість його реалізації. Значущим є якісне поліграфічне виготовлення етикетки, яке регламентується певними вимогами, зокрема читабельністю, чіткістю зображення, яскравістю та насиченістю кольорів.

Одним із найпоширеніших способів для маркування та виготовлення етикеток є термотрансферний друк. Відповідно до цього способу для друкування застосовують спеціалізовані принтери та спеціальне програмне забезпечення.

Як свідчать літературні джерела, сектор українського ринку поліграфічної продукції, виготовленої із застосуванням термотрансферного способу друку та оздоблення, є досить великим. До нього входять багато різновидів та методів нанесення зображення на різні поверхні-основи, зокрема текстиль, метал, готові вироби тощо. У працях [1, 2] наведено та систематизовано різновиди термотрансферного друку, характеристики матеріалів та обладнання. Проведено також аналіз технологій термотрансферного способу друку, окреслено тенденції розвитку та переваги. У праці [3] автори розробили методику комплексного оцінювання якості відбитків цифрового друку; провели експериментальні дослідження показників їх якості. Технологічні особливості термотрансферного друку, його характеристики та сфери застосування висвітлено у праці [4].

Відомо, що величина оптичної щільності залежить певною мірою від властивостей поверхні, на яку наноситься зображення (гладкість, пористість, яскравість), та фарби, зокрема її інтенсивності, насиченості та прозорості, товщини нанесеного шару [5].

У процесі друкування накладу оптична щільність відбитків контролюється з певною послідовністю з використанням денситометра. Якщо величина оптичної щільності не відповідає допустимим параметрам, можливе регулювання подачі фарби — зональне чи загальне або корегування її властивостей. Однак особливістю термотрансферного способу друку є те, що фарба вже заздалегідь нанесена на стрічку ріббон під час її виготовлення. Тому, заміряючи та контролюючи оптичну щільність відбитків, в цьому випадку необхідно звернути увагу на інші технологічні фактори впливу на її величину.

Мета статті — дослідити оптичну щільність відбитків, надрукованих термотрансферним способом друку на самоклеючому папері.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єктами дослідження було обрано зрізці самоклеючого паперу для друкування етикеток (виробник Nerma, марка 3160, білого кольору, розмір 24×24 мм) з нанесеними зображеннями найбільш поширених та найбільш уживаних кольорів фарбувальних стрічок типу WAX STANDARD — чорний, синій, червоний.

Ця стрічка — ріббон — має фарбувальний шар на восковій основі та призначена для друку на звичайному папері, матовому, а також напівглянцевому і може бути використана для друкування на самоклеючому папері. Температура нанесення на матеріал-основу становить 85 °С. Технічні характеристики ріббону WAX STANDARD наведено в табл.

Технічні характеристики термотрансферної стрічки WAX STANDARD

Основа стрічки	Поліестер
Товщина	4,5µm ± 0,3µm
Швидкість друку	150–300 мм/с
Температура плавлення	60–85 °С
Тип фарбувального шару	Віск (парафін)
Захисний шар з антистатиком	+

Досліджувані зрізці віддруковані на термотрансферному принтері CITIZEN CLP 621 (роздільна здатність — 203 dpi, макс. швидкість друку — 100 мм/с). Принтер оснащений рухомим фотодатчиком, що дає змогу здійснювати друкування самоклеючих етикеток нестандартних розмірів. Вимірювання показників оптичної щільності проводилося на денситометрі марки X-Rite. На основі результатів вимірювань оптичної щільності зображень побудовано гістограми (рис. 1–3).

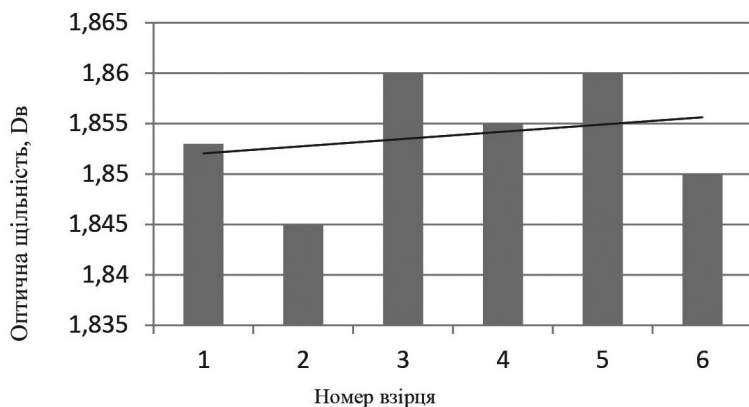


Рис. 1. Оптична щільність зображень, надрукованих чорною фарбою

Аналізуючи наведену гістограму (рис. 1), можна побачити, що найвище значення оптичної щільності зображення, віддрукованого чорною фарбою, має зріць 3 та 5 — 1,86.

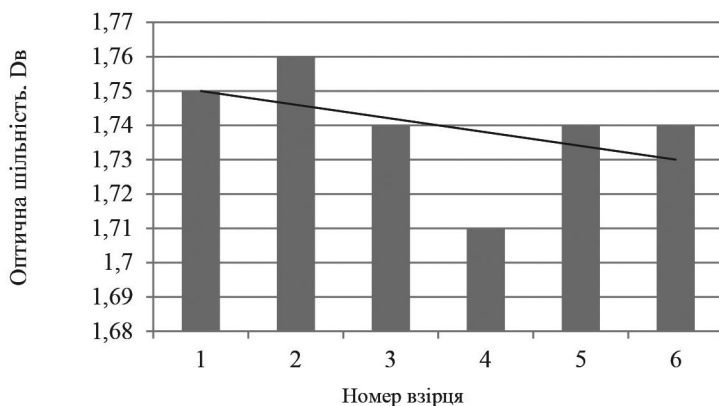


Рис. 2. Оптична щільність зображень, надрукованих синьою фарбою

Як свідчить гістограма (рис. 2), простежується висока оптична щільність відбитків, які надруковано синьою фарбою, на зріцях 1 та 2 — 1,75 та 1,76 відповідно та найнижча на зріці 4, що становить 1,71.

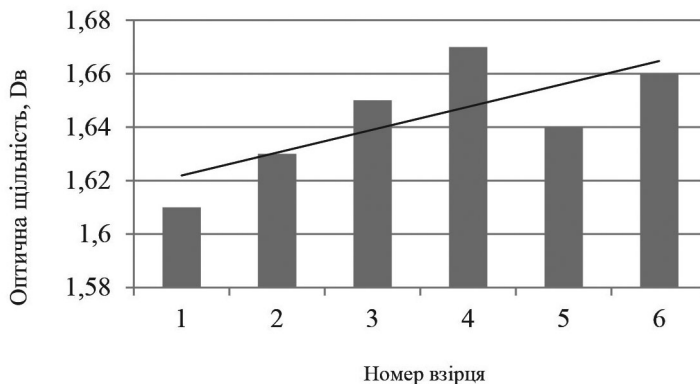


Рис. 3. Оптична щільність зображень, надрукованих червоною фарбою

З гістограми (рис. 3) видно, що найвища оптична щільність відбитків, надрукованих червоною фарбою, становить 1,67 (зріць 4). За результатами цих досліджень, оптичну щільність відбитків можна розмістити в такий ряд (за збільшенням значення показника):

№ зріця: 1 2 5 3 6 4.

Показник оптичної щільності (Dв): $1,61 < 1,63 < 1,64 < 1,65 < 1,66 < 1,67$.

Статистична обробка результатів експериментальних досліджень засвідчила, що оптична щільність відбитків, ймовірно, залежить від дисперсності пігментів

фарби. Оскільки до складу чорної фарби термотрансферного риббону входить технічний вуглець, який має найвищу дисперсність серед інших пігментів, отже, зображення, надруковане ним, матиме високий показник оптичної щільності.

Висновки. На основі показників проведених вимірювань побудовано гістограми оптичної щільності зображення термотрансферного друку на самоклеючих етикетках, надрукованих різними кольорами риббонів. Як показують результати дослідження, найвищий показник оптичної щільності серед порівнюваних має зрінець, зображення на який нанесено риббоном чорного кольору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нечипорчук О. М., Розум Т. В. Технологічні особливості та систематизація способів термотрансферного друку. *Техніка і технологія друкарства*. 2008. № 2 (20). С. 47–58.
2. Нечипорчук О. М., Розум Т. В. Тенденції розвитку технологій термотрансферного друку. *Технологія і техніка друкарства*. 2007. № 1–2. С. 56–59.
3. Кульбич І. К., Лотоцька О. І. Оцінка якості відбитків при цифровому друці. *Техніка і технологія друкарства*. 2013. № 4 (42). С. 25–39.
4. Гавенко С. Ф., Менжинська Н. В. Технологічні особливості термотрансферного друку. *Техніка і технологія друкарства*. 2007. № 1–2 (15–16). С. 4–8.
5. Термотрансферний друк. URL: <http://drukarstvo.com/termotransfernyj-druk/>.

REFERENCES

1. Nechyporchuk, O. M., & Rozum, T. V. (2008). *Tekhnolohichni osoblyvosti ta systematyzatsiia sposobiv termotransfernoho druku: Tekhnika i tekhnolohiia drukarstva*, 2 (20), 47–58 (in Ukrainian).
2. Nechyporchuk, O. M., & Rozum, T. V. (2007). *Tendentsii rozvytku tekhnolohii termotransfernoho druku: Tekhnolohiia i tekhnika drukarstva*, 1–2, 56–59 (in Ukrainian).
3. Kulbych, I. K., & Lototska, O. I. (2013). *Otsinka yakosti vidbytkiv pry tsyfrovomu drutsi: Tekhnika i tekhnolohiia drukarstva*, 4 (42), 25–39 (in Ukrainian).
4. Havenko, S. F., & Menzhynska, N. V. (2007). *Tekhnolohichni osoblyvosti termotransfernoho druku: Tekhnika i tekhnolohiia drukarstva*, 1–2 (15–16), 4–8 (in Ukrainian).
5. *Termotransfernyi druk*. Retrieved from <http://drukarstvo.com/termotransfernyj-druk/> (in Ukrainian).

doi: 10.32403/2411-3611-2019-2-36-52-57

RESEARCH OF THE OPTICAL DENSITY OF THERMAL TRANSFER IMPRINTS ON SELF-ADHESIVE LABELS

N. V. Menzhynska

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

The analysis of theoretical sources shows that thermo transfer printing technique, in last years, has become quite rapid. Today, products made using the thermo transfer printing method are widely implemented in many spheres and branches of human activity. Thermal transfer technology is closely linked to the production of label products and allows many methods and means to be used to print text, illustrations and combined images.

Thermo transfer printing technique is known as a printing method in which an image is transmitted using an intermediate carrier material to a surface-base. Typically, printing process occurs at high temperature, under pressure. As with many other printing methods, the quality of imprints as a result is an important indicator of manufactured products in thermo transfer printing method. It should be noted that the application of the image is carried out not only on paper, but also on various film materials and fabrics, so the base material is an important factor that affects the level of the image quality on the imprint. Also, monitoring and meeting all the requirements, from the initial digital image creation in appropriate program and printing process to the final stage, is a certain guarantee of getting high quality imprints. In addition, to obtain images on imprints of appropriate quality, the relevant standards in the printing industry must be adhered to and applied. Due to the rapid development of techniques and technologies for measuring different parameters of printed images, it is possible to measure the imprints on different surfaces, which are printed in many ways.

Optical density is an integral part of the quality of the printed image. In this article the results of the study of the optical density of thermal transfer imprints are presented, the images of which have been printed by the most used colors of ribbon (black, blue, red). The images have been printed on self-adhesive paper. On the basis of measurements on a densitometer, histograms have been constructed showing the optical density indices on paper samples. The results of studies of optical density have shown that the imprints printed by black color of ribbon have the highest optical density.

Keywords: *quality of imprint , thermal transfer printing technique, optical density, image.*

Стаття надійшла до редакції 20.08.2019.

Received 20.08.2019.