

Контроль якості друкування на пакованні

Т.В. Розум, к.т.н., Я.В. Зоренко, К.І. Савченко, В.М. Скиба, Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ», м. Київ

Виробництво пакування є одним з найстабільніших секторів поліграфічної індустрії. Пакування з картону та гнучких матеріалів за правом можна вважати лідерами поліграфічної продукції. Застосування високоякісних витратних матеріалів, зокрема металізованого картону і паперу, невосотувальних матеріалів, друкування тріадними і непрозорими (криючими) фарбами, гібридні технології, що поєднують друкування і лакування різними лаками, тиснення фольгою, ламінування — це далеко не повний перелік технологій та ознак, притаманних сучасному пакованню. Домінують під час виготовлення упаковок великими накладками офсетний, флексографічний та глибокий способи друку. Невеликі накладки такого виду продукції можуть виготовлятися трафаретним та цифровим способами. На сьогодні лідерство належить індустрії пакування з картону. Однак

сегмент упаковки із гнучких полімерних матеріалів та етикеткової продукції також займає певну нішу поліграфічного ринку. Низька собівартість, високі експлуатаційні характеристики призводять до швидкого темпу розвитку такого пакування.

Вимоги до упаковок стають усе вагомішими. Зокрема, пакування має:

- забезпечувати якість вмісту (захисна функція);
- інформувати про основні властивості товару (інформаційна функція);
- заохочувати до купівлі (рекламна функція);
- забезпечувати захист продукції від фальсифікації (охоронна функція).

На неякісне і непривабливе пакування сьогодні жоден не зверне уваги, а гарна, зручна і приваблива упаковка багато в чому визначає успіх товару. На сьогоднішній день на ринку України існують лідери у виробництві



пакувальної продукції, здатні запропонувати дійсно якісний, конкурентоспроможний виріб.

Причинно-наслідкова діаграма (рис. 1) дає змогу проконтролювати всі фактори, що можуть впливати на такі параметри, як якість, собівартість, привабливість пакувальної продукції.

Контроль якості пакувальної продукції повинен здійснюватися на всіх етапах виробництва, включаючи контроль

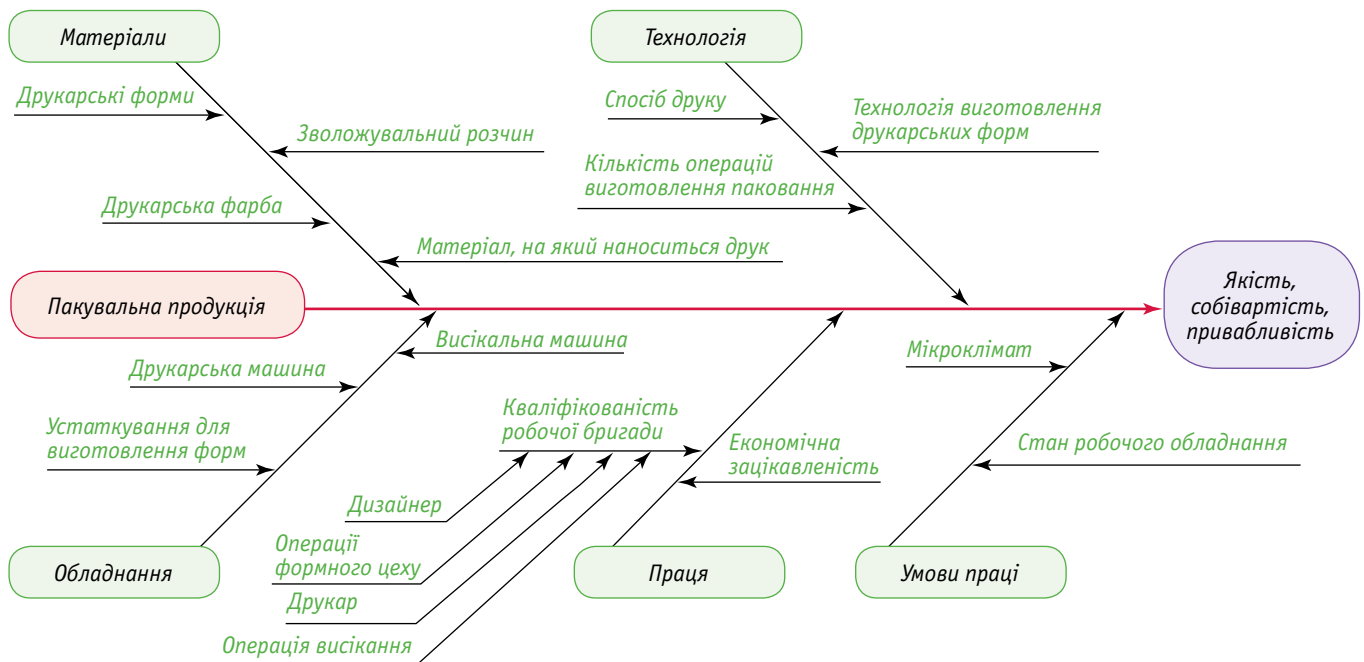


Рис. 1. Причинно-наслідкова діаграма факторів впливу на параметри «якість, собівартість, привабливість»

якості вхідної сировини, відповідність тиражної партії підписаному зразку, відсутність будь-яких дефектів. Екологічні вимоги висуваються до всіх типів фарб, що застосовуються під час виготовлення пакування для харчової промисловості. В Європейському Союзі створено спеціалізовану організацію для контролю і затвердження різноманітних продуктів, у тому числі друкарських фарб, для безпечного їхнього застосування [1–5]. Контроль якості друкарського процесу має чи не найбільше значення. Незалежно від способу нанесення друку, який використовується для виготовлення пакувальної продукції, на підприємстві повинна бути реалізована своя система контролю якості, яка сприятиме підвищенню точності і стабільності виконання замовлень, зниженню технологічних відходів друкарського процесу тощо. Підприємство має бути сертифіковане за стандартом ISO 9001:2000. Пакування для харчових продуктів обов'язково повинне відповідати всім

екологічним вимогам і нормам, повинно мати сертифікат відповідності Держстандарту України і санітарно-епідеміологічний сертифікат.

Зазвичай, на стадії нанесення друку на пакування слід обов'язково контролювати:

- відповідність відбитка кольоропроби або наданим зразкам (за допомогою спектрофотометра або візуально);
- відсутність дефектів на продукції (здуття, розшарування, подряпини, напливи, надриви, складки, сторонні включення тощо);
- суміщення фарб;
- адгезію фарби і фольги для тиснення, згідно з ТУ;
- якість вирубки висікальними ножами (якщо йдеться про картонне пакування, що виготовляється на автоматизованій лінії).

На офсетний та флексографічний способи нанесення друку припадає найбільша частка виготовлення пакувальної продукції. Тому було розроблено узагальнену класифікаційну

схему параметрів контролю якості в разі флексографічного та офсетного способів друку (рис. 2).

За підібраних раціональних режимів друкування (тиск, кількість фарби, що подається на друкарську форму, швидкість друкування, в'язкість фарб) спотворення зображення на відбитку зводиться до мінімуму.

В'язкість фарби та зміна її значення упродовж нанесення друку, приведення зображення, дотримання атмосферних умов у цеху, відповідність між використовуваними друкарськими формами, фарбою, матеріалом, на який нанесений друк, та друкарським обладнанням, друкарсько-технічні параметри — ці та інші показники впливають на якість друкарського процесу і, як наслідок, готового пакування [5, 6].

Забезпечення якісного та стабільного тоно- та кольоровідтворення, градаційної передачі здійснюється за допомогою засобів контролю та управління якістю пакування на всіх етапах його виробництва.

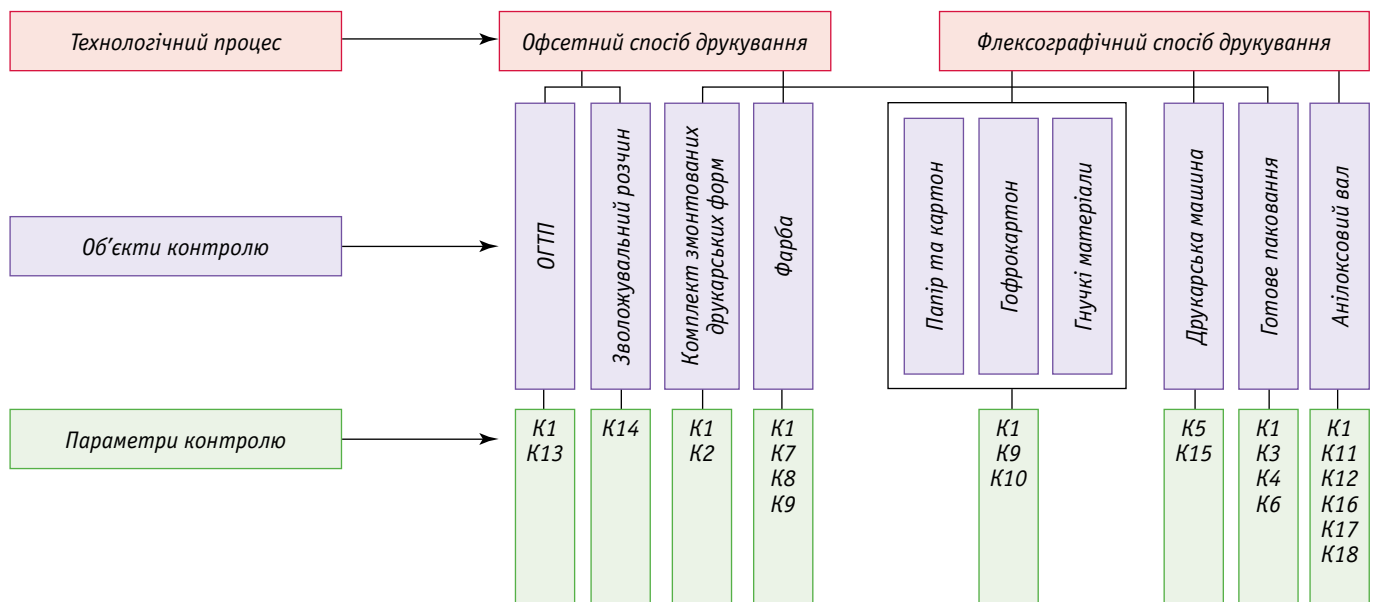
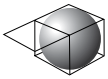


Рис. 2. Узагальнена схема параметрів контролю якості за офсетного та флексографічного способів друкування пакувань: K1 — зовнішній вигляд; K2 — розмірні характеристики; K3 — оптична густина; K4 — спектральні характеристики зображення; K5 — складання профілю обладнання; K6 — суміщення зображення; K7 — спектральні характеристики фарб; K8 — реологічні властивості фарб; K9 — сумісність матеріалу, на який наноситься друк, та фарби; K10 — контроль фізико-механічних властивостей матеріалу, на який наноситься друк; K11 — фарбоекність та фарбовіддача анілоксового вала; K12 — співвідношення лініатури друкарської форми та анілоксового вала; K13 — структурні та деформаційні властивості офсетного гумовотканинного полотнища (ОГТП); K14 — рівень рН зволожувального розчину; K15 — параметр друкарського обладнання; K16 — величина розтискування растрових елементів; K17 — контроль оздоблення друкованої продукції; K18 — якість скріплення пакувань (у разі виготовлення на автоматизованій лінії)



Найбільш поширеними засобами управління та контролю за процесом виготовлення пакування є застосування шкал контролю та методи їхнього вимірювання і обчислення, зокрема розробки таких компаній, як FOGRA, UGRA, Brunner, Heidelberg, Gretag та X-Rite [7–12]. Нині варіантів шкал контролю розроблено достатньо. Їх можна використовувати для контролю формних, друкарських та післядрукарських процесів. Різноманітні шкали контролю дозволяють контролювати велику кількість різних параметрів процесу створення репродукції за допомогою спеціальних контрольних елементів. Так, для процесу друкування можна виділити такі елементи контрольної шкали [7–12]: 100 % поля фарб (плашки); поля із подвійним накладанням фарб; поля «балансом по сірому»; елементи для контролю за подвійним (кола, вертикальні та горизонтальні штрихи, міри та ін.); елементи для контролю розтискування; поля для контролю відносного контрасту; елементи для контролю за суміщенням фарб. На

підставі відомих розробок методів і засобів контролю [7–12] було узагальнено процес виготовлення пакування та запропоновано функціональну схему контролю його якості (рис. 3). Розроблена функціональна схема контролю якості пакування здійснюється на всіх технологічних етапах його виготовлення за допомогою різноманітних шкал і тест-форм для контролю і коригування параметрів уведення та виведення ілюстраційної інформації; контролю додрукарського формного та друкарського процесів. Найголовніша функція тестів контролю (рис. 3) — забезпечити стабільність якісних параметрів пакування. Ця стабільність підтримується спеціально створеним профайлом, зміст якого полягає в компенсації спотворень, які вносяться під час друкування [7–12]. Більшість програмного забезпечення передбачає типову схему створення профайлів пристроїв уведення та виведення інформації. Так, для калібрування сканерів спочатку застосовуються стандартні контрольні тести IT8/7.1 та

IT8/7.2. Тестові об'єкти EC12002, що створені на базі тесту IT8/7.3, дають можливість здійснювати цифрову кольоропробу та профілювання друкарських пристроїв. Спектрофотометричний контроль відбитків дозволяє об'єктивно оцінювати колірні характеристики і утримувати ці параметри на стабільному рівні протягом усього тиражу. Якщо розглядати офсетний спосіб друку із зволоженням друкарських форм, то важливими показниками, які впливають безпосередньо на якість кінцевого зображення, є коефіцієнти фарбосприйняття і фарбоперенесення, які характеризують процеси насичення фарбою друкувальних елементів та її подальшу передачу в системі «друкарська форма — ОГТП — матеріал, на який наноситься друк». Показники фарбосприйняття та фарбоперенесення друкарської форми залежать від умов експлуатації, реологічних властивостей фарби, ступеня спрацювання і поточних властивостей друкувальних елементів. Оптимальні показники



Рис. 3. Функціональна схема контролю якості пакування

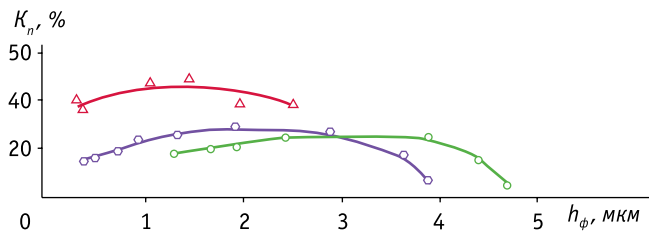


Рис. 4. Залежність коефіцієнту фарбоперенесення від товщини шару фарби на формі під час нанесення друку на папір: Lumi Art (250 г/м²), ОГТП нове, Kinyo (—); Magno Satin Sappi (130 г/м²), ОГТП нове, Kinyo (—); Magno Satin Sappi (130 г/м²), ОГТП спрацьоване, Vulkan+ (—)

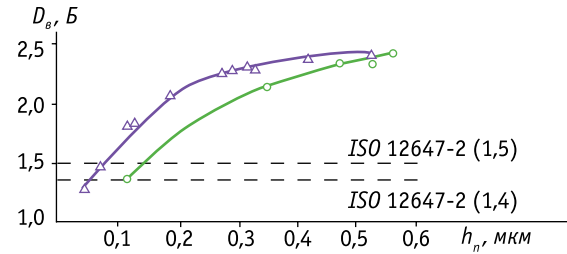


Рис. 5. Залежність оптичної густини відбитків від товщини шару фарби під час друкування на папері: Magno Satin Sappi (130 г/м²), ОГТП нове, Kinyo (—); Magno Satin Sappi (130 г/м²), ОГТП спрацьоване, Vulkan+ (—)

вищевказаних параметрів визначають стабільність формування зображення на друкарській формі, що безпосередньо визначає кінцеву якість відбитка. Тому було випробувано друкарсько-технічні властивості офсетних фарб на лабораторному прободрукарському пристрої ЛПУ-1 за постійних режимів друкування пристрою: тиск 30 кг/см, швидкість 2,5 м/с. Друкування здійснювали на видах паперу, які можуть використовуватися для виготовлення пакувальної продукції (рис. 4). Також було виміряно оптичну густину відбитків та побудовано графіки залежності даного параметру від товщини шару фарби на папері (рис. 5). Проведені дослідження показали загальну закономірність взаємодії паперу і фарби в друкарському контакті, що відповідає усталеним явищам [6] і полягає у впливі кількості фарби на папері на оптичні властивості відбитка. Так, для паперу Magno Satin Sappi (130 г/м²) оптимальна оптична густина досягається за товщини шару пурпурної фарби на папері в діапазоні 0,3–1,3 мкм.

Також були проведені аналогічні дослідження для блакитної фарби, що найбільше впливає на величину спотворень під час відтворення кольору на пакуванні. У результаті вимірювання кольорних властивостей відбитків було виявлено найбільші спотворення ($\Delta E = 7$) для паперу Magno Satin Sappi (130 г/м²). У той час як для паперу Lumi Art (250 г/м²) кольорні відмінності знаходяться в допустимих межах ($\Delta E = 5$).

Таким чином, ретельно підібрані витратні матеріали та технологічні режими є запорукою стабільності технологічного процесу друкування і, як на-

слідок, високої якості кінцевого виробу. Поряд із цим використання колориметричних методів контролю разом з дотриманням балансу по сірому і стабілізацією градаційних характеристик сприятиме досягненню максимальної об'єктивності в оцінці якості відбитків і стабільності відтворення кольору пакувальної продукції [13].

Література

1. Ярема С.М., Гавва О.М. Етикетка: Навч. посіб. — К.: Ун-т «Україна», НУХТ. — 2007. — 635 с.
2. Седов. І. Трафаретний друк у виробництві пакування // Палітра друку. — 2000. — № 6. — С. 67–68.
3. Мартинюк Ф. Пакування з гофрокартону // Друкарство. — 2005. — № 5. — С. 12–15.
4. Владимирская Р. Мировая упаковочная мода: суперотделка и защита продукции // Print plus: бумага и полиграфия. — 2008. — № 1. — С. 76–77.
5. Дорош А.К., Розум Т.В. Контроль якості технологічних процесів та устаткування флексографічного способу друку: Монографія. — К.: НТУУ «КПІ», 2007. — 202 с.
6. Величко О.М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту: Монографія. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. — 264 с.
7. Розум Т.В. Якісні параметри флексографічного друку на пакуванні // Друкарство. — 2000. — № 6. — С. 66–67.
8. Величко О., Зоренко Я., Скиба В. Відтворення тонового градієнта засобами репродукування: Монографія. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2011. — 240 с.

9. Фомина С. Системы контроля цвета [Электронный ресурс] // Компьютер-арт. — 2002. — № 1. — Режим доступа: <http://compuart.ru/Article.aspx?id=8338>

10. Кувшинов М. Доказательство цвета [Электронный ресурс] // Publish. — 2005. — № 6. — Режим доступа: <http://www.publish.ru/publish/2005/06/4053676/>

11. Титов А.С. Расчет растискивания во флексографском репродукционном процессе // ФлексоПлюс. — 2007. — № 1(55) — С. 18–20.

12. Аткинсон Д. Контактная цветопроба [Электронный ресурс] // Флексография. — 2008. — № 4. — Режим доступа: <http://www.publish.ru/fsp/2008/04/5291438>

13. Туркин Е. Рациональный контроль качества триадной офсетной печати [Электронный ресурс] // Компьютер-арт. — 2007 — № 2. — Режим доступа: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=17240&iid=798>

Контроль качества печати на упаковке

Т.В. Розум, к.т.н., Я.В. Зоренко, Е.И. Савченко, В.М. Скиба

В статье проанализированы современные средства контроля качества оттисков на упаковке. Авторами систематизированы параметры и методы оценки качества.

Ключевые слова: упаковка; печать; качество; оттиск; контрольная шкала.

Control of printing quality on packaging

T.V. Rozum, Ph.D., Y.V. Zorenko, E.I. Savchenko, V.M. Skiba

There are modern facilities of quality control imprints on the packaging are analyzed in the article. Parameters and methods of quality assessment are systematized.

Key words: packaging; print; quality; reprint; control scale.