

УДК 655.5+655.3.22.51

## АНАЛІЗ УТВОРЕННЯ ЗОШИТІВ РІЗНОЇ КОНСТРУКЦІЇ У ФАЛЬЦАПАРАТАХ РУЛОННИХ ОФСЕТНИХ МАШИН

Т. С. Голубник, В. М. Сеньківський

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

*Розглянуто процес формування різних за призначенням та конструкцією зошитів поліграфічної продукції у фальцапаратах рулонних офсетних машин. Досліджено за схемою фальцювання варіанти проектування типів зошитів багатосторінкової продукції згідно з можливостями налаштування конструкції фальцапарата. Встановлено вплив схеми фальцювання на конструкцію та призначення зошита поліграфічної продукції.*

**Ключові слова:** *фальцювання, формувач повздожнього згину, конструкція зошита, фальцапарат, розгортка поверхонь формних циліндрів, спуск полос.*

**Постановка проблеми.** На великих спеціалізованих підприємствах проектування книжкового видання з великим накладом планується друкувати на рулонних машинах. Згідно з технологічними показниками рулонні офсетні машини, порівняно з аркушевими, мають суттєві переваги: висока швидкість друкування, відносна простота побудови друкарських апаратів і можливість їхнього агрегування, відсутність додаткових операцій з підготування паперу до друкування.

Широкі технологічні можливості друкування на матеріалі будь-яких графічних зображень і поєднанні під час роботи рулонної машини із розрізанням паперової стрічки, перфоруванням, висіканням, фальцюванням, шиттям та інших додаткових операцій, що істотно спрощують і здешевлюють процес виготовлення готової продукції. Зі збільшенням продуктивності рулонних машин істотно зростають вимоги до фальцапаратів, які мають забезпечувати: високу точність фальцювання без пошкоджень друкованої продукції, надійну та довговічну роботу у всьому діапазоні швидкостей, оперативне переоснащення для випуску різного виду зошитів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Значним поступом у розвитку рулонних машин був винахід у 1876 р. англійцями Антоні та Тейлором поворотних штанг, що уможливило керування напрямом руху паперових стрічок. У 1883 р. американець Л. Кроуел винайшов формувач, який фальцює для повздожнього згину аркуша або стрічки під час роботи машини. Ці винаходи стали передумовою створення фальцапаратів, якими активно оснащували рулонні друкарські машини, призначені для друкування багатосторінкових видань.

Науковці академії проаналізували технологічні можливості фальцювально-різальних апаратів рулонних друкарських машин [1, 2] та моделей факторів прогнозування якості формування монтажного спуску книжкових видань [3]. Основним

призначенням фальцювальних апаратів (ФРА) є відсікання від паперової стрічки чи полотна аркушів і виготовлення з них зошитів потрібного обсягу та конструкції. Однак, проектування різних за призначенням і конструкцією зошитів поліграфічної продукції з урахуванням схем фальцювання потребує подальших досліджень.

**Мета статті** — проаналізувати процес створення зошитів різної конструкції та призначення і встановити зв'язок схеми фальцювання поліграфічної продукції з технічними і технологічними характеристиками фальцапарата рулонної офсетної машини.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Технологічна операція фальцювання полягає у формуванні зошитів або поліграфічних виробів із віддрукованих аркушів здійсненням послідовних згинів. Із декількох зошитів формують брошури, журнали, книги й інші поліграфічні видання. Фальцювання є першою й однією із найважливіших операцій брошурування після друкування відбитків. Окрім традиційної книжково-журнальної продукції, фальцювання проводиться для багатьох інших поліграфічних виробів: рекламних матеріалів, проспектів, формулярів, путівників, карт міст і туристичних маршрутів, офісних матеріалів (блокнотів, щоденників, записників), інструкцій з експлуатації технічних пристроїв, листів-вкладок лікувальних препаратів і т.д.

Варіант фальцювання для конкретного видання визначається на першій стадії проектування технологічного процесу та повинен враховувати: наявність обкладинки чи палітурки та обсяг зошитів. Важливо відзначити, що саме обсяг зошитів і варіант фальцювання визначають схему монтажного спуску сторінок зошитів багатосторінкової продукції.

Перед циліндрами фальцапарата встановлено пристрій фальцювання у вигляді воронки. Полотно або комплект полотен (підбирання) проводиться по двох бокових сторонах воронки. Біля носової частини воронки виконується поздовжній фальц. Для машин одинарної ширини зазвичай встановлюється один фальцювальний формувач, для машин подвійної ширини — два. Кількість формувачів залежить від виду продукції; наприклад, для газет може бути більше двох.

Конструкцію зошита визначає його призначення та схема фальцювання. На рис. 1 наведено схеми отримання зошитів для різного виду друкарських видань на фальцапаратах постійного формату у разі їх проведення через формувач поздовжнього згину стрічки однієї одинарної ширини [4]. Фальцапарати цього типу встановлюють у газетних і книжково-журнальних рулонних офсетних машинах, друкарські секції яких оснащені формним циліндром постійного діаметра. Традиційно застосовують три основні схеми фальцювання, кожна з яких починається на формувачі поздовжнього згину, після чого стрічка, симетрично складена на формувачі вдвічі, відрубується і подальшими згинами отримується зошит відповідно до його призначення, а саме:

- *газетний фальц* — формує газетний зошит повного формату за допомогою поздовжнього і поперечного фальців, які умовно позначаються символами  $\nabla$ /. Газета половинного формату (таблід) формується поздовжнім розрізан-

- ням стрічки при її вході на воронку (без формувача поздовжнього згину). Після обробування стрічки проводять поперечне фальцювання двох її половинок, у результаті чого на виході отримуємо два чотиристорінкові зошити;
- *книжковий фальц* — формує книжковий зошит при одному поздовжньому фальці та двох послідовно виконаних поперечних фальців, що умовно позначається як  $\nabla//$ . При цьому утворюється «довгий» зошит, так званий зошит-двійник, який складається з двох однакових або різних за змістом 16-сторінкових зошитів. Залежно від технологічного процесу комплектування книжкового блоку двійники на виході з фальцапарата розділяються на два потоки або виводяться цілими (рис. 2, варіант 5);
  - *журнальний фальц* — формує журнальний зошит при виконанні поздовжнього, поперечного та перпендикулярного (паралельного поздовжньому) фальців, що умовно позначається символами  $\nabla/\perp$ . Залежно від конструктивного виконання фальцапарата при переналаштуванні забезпечують отримання дельта фальцу, який формується поздовжнім згином на формувачі та двома поперечними згинами на 1/3 із кожного боку відрубаного зошита. Подібний варіант фальцювання застосовують в основному для спеціальних видів друкованих видань, наприклад, рекламного характеру, каталогів, проспектів, буклетів, програм, а також сувенірно-подарункових видань.

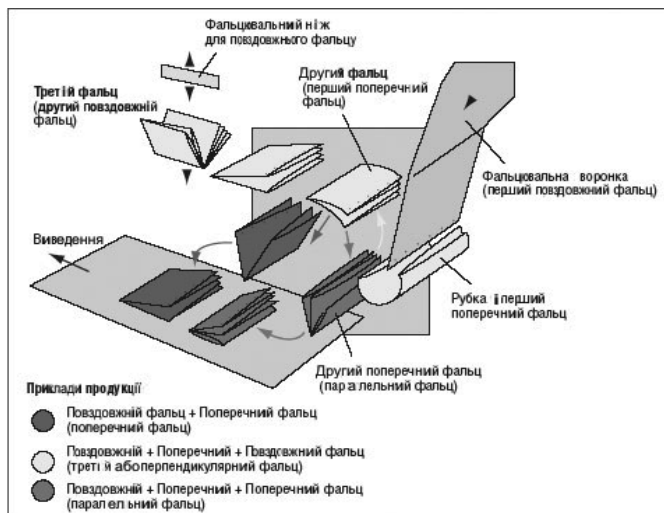


Рис. 1. Технологічні можливості фальцапарата

У брошурувально-палітурному виробництві використовується більше 150 варіантів фальцювання, які класифікуються за кількістю згинів, взаємним розташуванням згинів, місцем згину на аркуші або його частці та іншими показниками. Фальцювання може бути одно-, дво-, трьох-, чотирьох- і п'ятизгинне. Перший згин утворює дві частки паперового аркуша, чотиристорінковий зошит. Подальші згини вдвічі збільшують кількість доль і сторінок у зошиті. Видання з великими накладками доцільно друкувати на рулонних машинах. Рис. 2 ілюструє макети най-

вживаніших зошитів, отриманих із рулонних машин, окрім зошита зі шлейфом, який надалі опрацьовується на вкладально-швейних машинах або ниткошвейних автоматах.

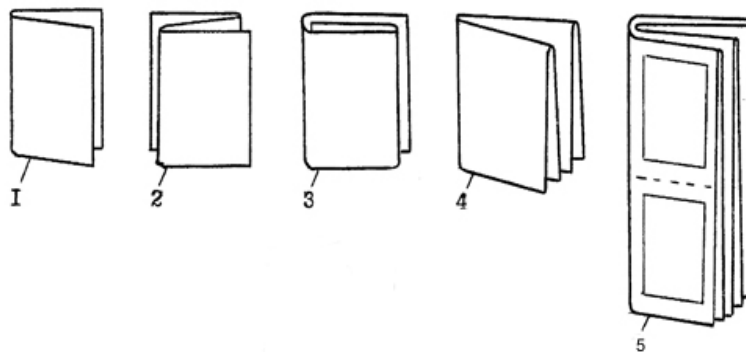


Рис. 2. Види макетів сфальцьованих зошитів: 1 — однозгинний; 2 — двохранний (паралельні згини); 3 — двохранний паралельним намотуванням; 4 — двохранний перпендикулярним фальцюванням; 5 — трьохзгинний комбінований двійником

При зменшенні обсягу блоку в зошитах (або постійному обсязі в паперових аркушах) тривалість технологічного процесу виготовлення видання скорочується на операціях фальцювання, комплектування та шиття [5]. Суттєве значення при фальцюванні має розташування сторінок у зошитах відносно напрямку волокон паперу, що визначається спуском сторінок. Розрізняють вертикальний спуск полос, уздовж машинного напрямку паперу та поперечний (перпендикулярний).

У процесі формування спуску отримуємо зошити, у яких корінцевий фальц може співпадати з напрямом волокон паперу, що додає механічній міцності готовій продукції [6]. Розгортки поверхонь формних циліндрів із розміщеними на них відбитками сторінок газети, книжки чи журналу, а також конструкції найвживаніших газетних, книжкових і журнальних зошитів, отриманих із одного відсіченого від одинарної паперової стрічки аркуша, подані на рис. 3, 4. Вони відображають умовне розташування на паперовій стрічці відбитків у послідовно розміщених аркушах, які підлягають фальцюванню, в  $1/4$ ,  $1/8$ ,  $1/16$ ,  $1/12$ , та  $1/24$  частку аркуша.

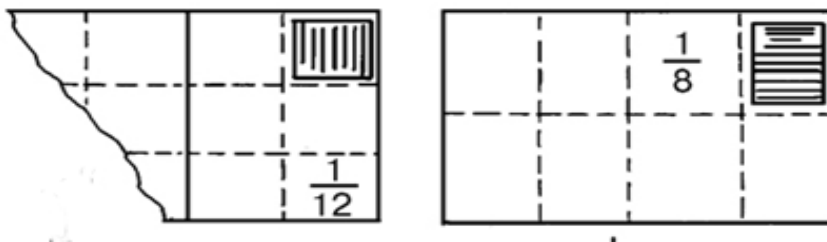


Рис. 3. Варіанти фальцювання на машині «Поліман»

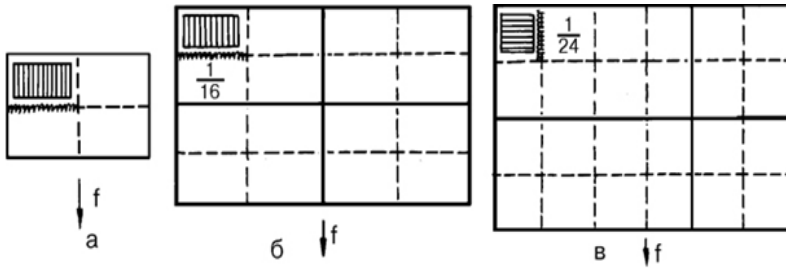


Рис. 4. Варіанти розташування ліній ділення на розгортці формного циліндра в рулонних машинах типу «Міллер» (а), «Літоман» (б, в), «Букоматік» (г); стрілки  $f$  указують на напрям руху стрічки

Залежно від спуску сторінок і налаштування фальцапарата ротаційних машин можна отримувати переважно 16-ти, або 32-сторінкові зошити. Характер фальцювання в три згини при отриманні 32-сторінкових зошитів не змінюється і фальцювання виконується в тій же послідовності. Особливістю є те, що після першого згину відбувається підбирання двох однозгинних аркушів, які надалі фальцюють упродовж виробничого циклу.

У сучасному журнальному виробництві часто виготовляють найпростіші за конструкцією однозгинні, сфальцьовані вздовж волокон паперу, чотиристорінкові зошити. Для цього використовують високошвидкісні машини (зі швидкістю друкування до 15 м/с) із ФРА спрощеної будови, у яких такі зошити отримують накладанням віддрукованих стрічок, подальшого їх поздовжнього фальцювання й відсікання аркушів від полотна. Обсяг зошитів, виготовлених із таких однозгинних аркушів, може сягати 48 сторінок.

**Висновки.** У результаті дослідження встановлено, що при визначенні схеми фальцювання необхідно враховувати обсяг зошитів блоку, геометричні розміри частки аркуша та формату видання, варіанти розрізання паперового аркуша і його частки, специфічні вимоги до зошитів.

Вибираючи варіант фальцювання, інженер-технолог має враховувати технологічні можливості наявного фальцювального устаткування та інших технічних засобів, які використовують в операціях технологічного процесу — комплектуванні, скріпленні блоків, обрізанні, для випуску якісної продукції з найменшими затратами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дідич В. П. Циліндрова група та циклові механізми фальцювальних апаратів рулонних друкарських машин / В. П. Дідич. — Львів, 1997. — 126 с.
2. Чехман Я. І. Друкарське устаткування / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкусь, В. П. Дідич, В. О. Босак. — Львів : УАД, 2005. — С. 186–200.
3. Голубник Т. С. Синтез моделей факторів прогнозування якості формування монтажного спуску книжкових видань / Т. С. Голубник, В. М. Сеньківський // Поліграфія і видивничча справа. — 2014. — № 1–2 (65–66). — С. 56–62.

4. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства: пер. с нем. / Г. Киппхан. — М. : МГУП, 2003. — 1253 с.
5. Воробьев Д. В. Основы технологии брошюровочно-переплетных процессов / Д. В. Воробьев. — Режим доступа : <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook280/01/part-006.htm>.
6. Штоляков В. И. Фальцаппараты: история появления, технологические возможности, принцип работы / В. И. Штоляков // Новости полиграфии. — 2010. — № 2.

#### REFERENCES

1. Didych, V. P. (1997). Tsyliandrova hrupa ta tsyklovi mekhanizmy faltsiuvalnykh aparativ rulonnykh drukarskykh mashyn. Lviv (in Ukrainian).
2. Chekhman, Ia. I., Senkus, V. T., Didych, V. P. & Bosak, V. O. (2005). Drukarske ustatkuvannia. Lviv: UAD (in Ukrainian).
3. Holubnyk, T. S. & Senkivskiy, V. M. (2014). Syntez modelei faktoriv prohozuvannia yakosti formuvannia montazhnoho spusku knyzhkovykh vydan. Polih. i vyd. sprava, 1–2 (65–66), 56–62 (in Ukrainian).
4. Kippkhan, G. (2003). Entciklopediia po pechatnym sredstvam informatcii. Tekhnologii i sposoby proizvodstva. Moscow: MGUP (in Russian).
5. Vorobev, D. V. Osnovy tekhnologii broshiuvochno-perepletnykh protcessov. Retrieved from <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook280/01/part-006.htm> (in Russian).
6. Shtoliakov, V. I. (2010). Faltsapparaty: istoriia poiavlennia, tekhnologicheskie vozmozhnosti, printcip raboty. Novosti poligrafii, 2 (in Russian).

#### ANALYSIS OF SENTENCE FORMATION OF VARIOUS DESIGNS IN FOLDING DEVICES OF WEB OFFSET PRESSES

T. S. Holubnyk, V. M. Senkivskyy

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

*The process of formation of different in purpose and design sentences of printing products in folding devices of web offset presses has been reviewed. We have researched variants of design of sentences types of multipage products according to the folding scheme in accordance with customized design of folding devices. The effect of the folding scheme on the design and assignment of a sentence of printing products has been proved.*

**Keywords:** *folding, driver of longitudinal folding formation, sentence design, folding device, scan of the surfaces of plate cylinders, imposition.*

*Стаття надійшла до редакції 13.05.2016.*

*Received 13.05.2016.*