

Формні процеси плоского офсетного друку (сучасний стан)

Б.Р. Кушлик, ВПІ НТУУ «КПІ», м. Київ

Останні тенденції світової економіки, і економіки України зокрема, змушують зробити висновок, що висловлений аналітиками 5–8 років тому прогноз щодо масового скорочення тиражності продукції має місце [1, 2]. Флексографія та глибокий друк для оформлення гнучких пакувальних матеріалів мають свою чітко визначену нішу на ринку, яка залежить від типу продукції, що виготовляється даними способами друкування. Однак цифрові технології зараз уже стали прямим конкурентом офсетному друку у питанні малих тиражів. При цьому не лише цифровий друк збільшує свою ефективність у разі друкування тиражів до 500–800 примірників, а й останні розробки друкарських машин плоского офсетного друку декларують та показують на практиці реальну прибутковість на тиражах від 200 екземплярів [3–6].

Необхідність мінімізувати витрати на приладку до друкування змушує шукати варіанти автоматизації процесів первинного налаштування друкарського обладнання на тираж і поточного безперервного контролю якості продукції та внесення автоматичних коректив у разі виявлення непотрібних відхилень [7, 8]. На найближчий час все одно левова частка всієї поліграфічної продукції припаде саме на офсетний спосіб друку, і ця тенденція залишатиметься визначальною [1, 2]. Особливо чітко виділяються декілька напрямів, що постійно обслуговуватимуться цим способом друкування: друкування на картонних пакуваннях, друкування періодичної високотиражної продукції (газет) на рулонних машинах та малотиражної періодичної продукції (журналів) на аркушевих друкарських машинах.

Розвиток, занепад чи стагнація?

У класичному плоскому офсетному друці із зволоженням друкарські форми можуть бути виготовлені за кількома технологічними схемами [9–13]:

- з використанням технології Computer-to-Film (CtF), яка полягає у виготовленні фотоформ з подальшим фотокопіюванням зображення на попередньо очутливлену формну пластину;
- виготовлення друкарських форм за технологією Computer-to-Plate (CtP) у спеціальному CtP-пристрої,

у якому за допомогою лазерного випромінювання на формній пластині експонуванням або випалюванням формується зображення;

- виготовлення друкарських форм відбувається безпосередньо у друкарській машині — так званий Direct Imaging. Це, по суті, інтегрована в друкарську машину CtP-система, оснащена додатковими модулями, які забезпечують можливість використання друкарської форми одразу ж після її виготовлення.

При цьому перша технологія вже практично віджила — на даний момент, за даними [1], загальна кількість аналогових формних пластин становить 5 % від загальної кількості виготовлюваних пластин. Так само стрімко скорочуються і обсяги виробництва фототехнічної плівки для технології CtF, відповідно зростає її ціна та збільшується вартість використання такої технології.

Одним з перспективних напрямків є поєднання традиційної аналогової технології виготовлення офсетних друкарських форм з автоматизованими

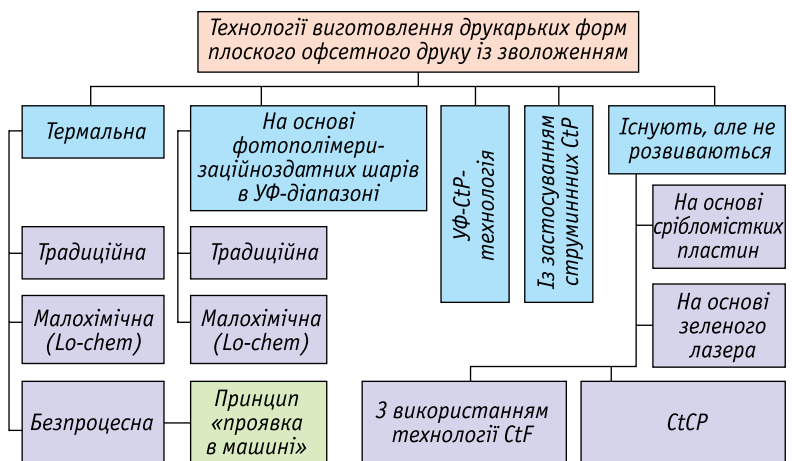


Рис. 1. Класифікаційна схема технологічних рішень виготовлення друкарських форм для плоского офсетного друку

процесами CtP [1, 9, 11, 14]. Наприклад, технологія виготовлення форм Computer-to-Conventional-Plate (CtCP) дає можливість застосовувати в технології CtP звичайні офсетні пластини [9, 12]. Оскільки тут не використовуються ані фотоформи, ані спеціальні CtP-пластини, тож знаходяться оптимальні рішення для поєднання двох важливих факторів для друкарень: широкий асортимент формних пластин від багатьох виробників і висока якість, швидкість за меншу ціну. Єдиним недоліком застосування такого способу виготовлення друкарських форм є нерозвиненість системи сервісного обслуговування обладнання [14]. Тому на даний момент в Україні працюють лише дві такі системи (у репроцентрі «ОРО Технолоджі» у Дніпропетровську та в друкарні видавництва «Республіка» у Черкасах). Проте постійне скорочення обсягів виготовлення аналогових пластин світовими лідерами (AGFA, Fujifilm, Kodak) негативно впливає на CtCP-системи. Очевидна перевага в ціні на даний момент може виявитись якраз недоліком у майбутньому [1].

Ще одним можливим варіантом розвитку технологій і матеріалів для форм офсетного плоского друку є струминні CtP-системи: друкувальні елементи формуються на пластині завдяки застосуванню струминної технології. Запатентована композиція Liquid Dot напильється на не-

чутливу до світла алюмінієву основу, після чого пластина переміщується в модуль фінішної обробки, де композиція висушується і закріплюється на пластині. Там же виконується і гумування готової форми [15]. Що стосується популярності таких струминних CtP-систем, то вони не набули широкого вжитку у світі, в Україні на даний час вони не представлені жодним зразком.

У CtP як найпоширенішій технології виготовлення друкарських форм слід виділити три технології. Перша — з виготовленням друкарських форм на основі галогеносрібних копіювальних шарів, що вже втратила свої можливості для розвитку, оскільки її обслуговування дуже дороге та, відповідно, вона є менш рентабельною для користувача [11, 12]. Тим більше слід врахувати, що виробник друкарських форм залишився лише один — компанія AGFA-Gevaert, і виробництво та логістика срібломістких формних пластин з року в рік простішими не стають. Дві інші технології — термальна та з використанням фотополімеризаційноздатної композиції як чутливого шару. Останні розробки полягають у все більш ширшому застосуванні так званих безпроцесних та малохімічних формних пластин. На підставі аналізу джерел [1, 9–22] розроблено узагальнену класифікаційну схему сучасного комплексу технологічних варіантів формування друкувальних і проміжних елементів (рис. 1).

Екологічність — «мережевий маркетинг» чи необхідність?

Останні розробки [18] стосуються покращення екологічності технології та зменшення коштів, що виділяються на супутні витратні матеріали для обробки друкарської форми. Оскільки в Японії, США, Канаді та всіх країнах Європейського Союзу постійно підвищуються екологічні вимоги та зростають штрафи за використання неекологічних технологій, тому цей напрям розвитку є актуальним і у вітчизняних умовах виробництва. Сучасний стан технології виготовлення друкарських форм характеризується тотальним скороченням витратних матеріалів для проявлення і гумування форм. Як видно з рис. 2, в одних і тих самих виробничих умовах нові типи формних пластин із зниженим використанням обробних розчинів (■) або ті, що не використовують традиційні обробні розчини (■), та так звані безпроцесні пластини (■) дозволяють досягти суттєвої фінансової економії разом із збереженням основних якісно-технічних показників за умов тестування: формат друкарської машини B1, формат пластини 1030 x 790, 1000 м² пластин споживання на місяць, період роботи 4 години на день за 8-годинну зміну 5 днів на тиждень (22 робочих дні в місяць) [18].

Багатшарові пластини — пластини нового покоління в термальній технології

На підставі аналізу принципів формування друкувальних і проміжних елементів за термальною технологією розроблено детальний алгоритм (рис. 3). При цьому застосовується формна пластина, виготовлена за багатшаровою технологією із застосуванням технології диспергування мікрочастинок (дипольні маркомолекули) в основному робочому шарі. Верхній та нижній захисні шари, а також одна із частин диполів є більш стійкими до дії агресивного середовища та механічних пошкоджень. Водночас у проявнику зникає необхідність використання інгібіторів (зазвичай у традиційній технології застосовується метасилікат натрію, що має стійку тенденцію до кристалізації та

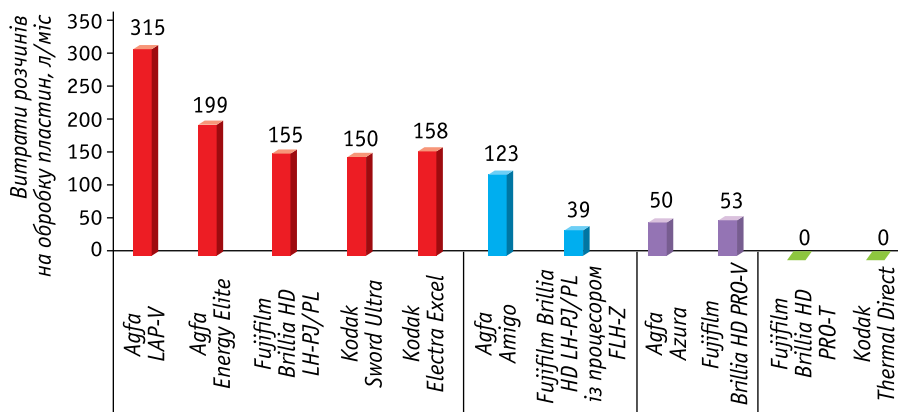


Рис. 2. Витрати обробних розчинів різними друкарськими пластинами: з використанням традиційних розчинів для обробки формної пластини (■); із зниженим використанням обробних розчинів (■); без використання традиційних обробних розчинів (■); під час проявлення в друкарській машині (■)

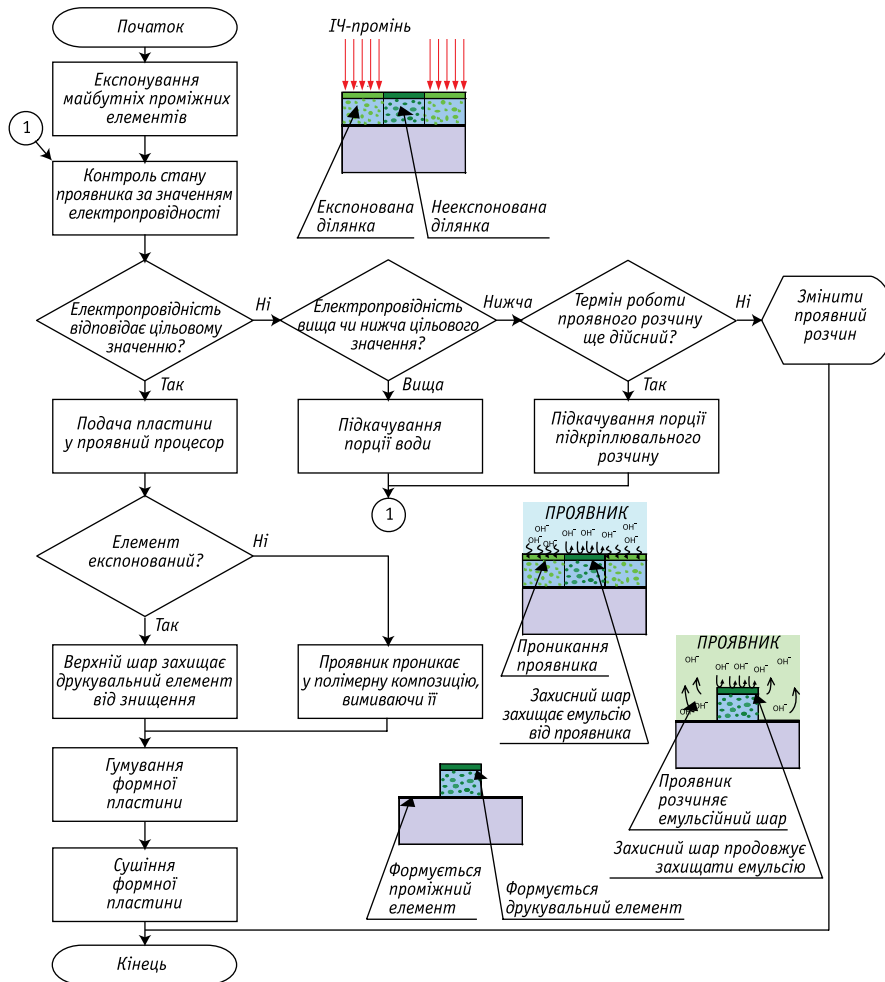


Рис. 3. Алгоритм формування друкувальних та проміжних елементів за термальною технологією із застосуванням двошарових формних пластин нового покоління та з використанням технології Fujifilm ZAC

значного осідання на щітках, валах, днищі проявного процесора і є дуже складним у відмиванні), що у випадку з одношаровими пластинами захищають друкувальний елемент від дії агресивного проявника та проміжний — від надлишкового роз'їдання шару наповненої оксидної плівки [16, 17].

При цьому, якщо використовувати спеціалізований проявний процесор Fujifilm FLH-Z, оснащений датчиками електропровідності та програмою калькулювання рівнів підкачування підкріплювальних розчинів, досягається стабільна якість виготовлених друкарських форм за значної економії робочих розчинів [16–18].

«Фіолетова» технологія померла? Ні, вона перероджується

Щодо пластин з фотополімеризаційноздатним копіювальним шаром, то

тут майбутнє за так званими малохімічними друкарськими пластинами, наприклад технологія LoChem™ або Chemistry Free [19, 20]. Відбувається скорочення етапів обробки форми із шести у традиційній технології до трьох за рахунок використання способу проявлення пластини, алгоритм якого узагальнено на рис. 4.

Механізм проявлення зображення полягає в обробці експонованої пластини поверхнево-активними речовинами (ПАР), а не лужним розчином. Відповідно, не потрібно підтримувати рівень рН за допомогою підкріплювачів, а витрата розчину завжди постійна величина [19, 20]. Відповідно, перевагою пластин нового типу є значне зменшення витрат розчинів для обробки, що фінансово також дешевше у два-три рази порівняно із традиційною технологією. Також

зменшуються витрати часу на профілактичне обслуговування обладнання та значно знижується можливий негативний вплив людського фактору на виникнення помилок.

Так звані «безпроцесні» пластини — майбутнє чи тупиковий напрям розвитку?

Поширюється так звана технологія Processless, але тільки для термальних пластин. Перший тип вказаних пластин заснований на принципі, схожому на описаний в алгоритмі на рис. 4, з відмінністю лише в джерелі (використовується лазер довжиною хвилі 830 нм) та відсутності попередньої термічної обробки пластини. За таким принципом розроблено пластини Agfa Azura, Agfa Amigo, Heidelberg Saphira Chem Free [21, 22]. При цьому не зовсім коректно буде відносити їх до класу пластин Processless, оскільки після виключно лише одного етапу експонування пластину не вдасться помістити в друкарську машину та почати процес друку. Для них необхідне використання оброблювальних розчинів, приблизні кількості якого вказані на рис. 2, згідно з умовами тестування. Другий тип — проявлення копії у друкарській машині, де обробку лужним розчином замінено на обробку пластини зволожувальним розчином та фарбою: Agfa Thermolite, Fujifilm Brillia PRO-T3, Xingraphics Fit Eco, Kodak Sonora та Heidelberg Saphira Thermoplate PL. Принцип формування друкувальних та проміжних елементів на пластинах другого типу узагальнено в алгоритмі на рис. 5. Слід також наголосити, що переважна більшість пластин можуть бути проявлені шляхом їхнього довгого обкатування в машині із приставленим накатним валом зволоження. Лише одна з них — Fujifilm Brillia PRO-T3 — проявляється шляхом використання такого явища, як липкість друкарської фарби, коли когезійні зв'язки всередині фарби є міцнішими за адгезійний зв'язок між полімерним шаром, котрий необхідно видалити із друкарської пластини, та алюмінієвою основою. Ця особливість дає можливість досягти очищення друкарської форми та готовності до друку протягом лише 5–10 відбитків.

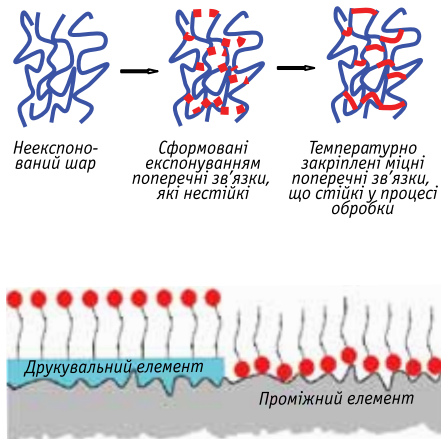
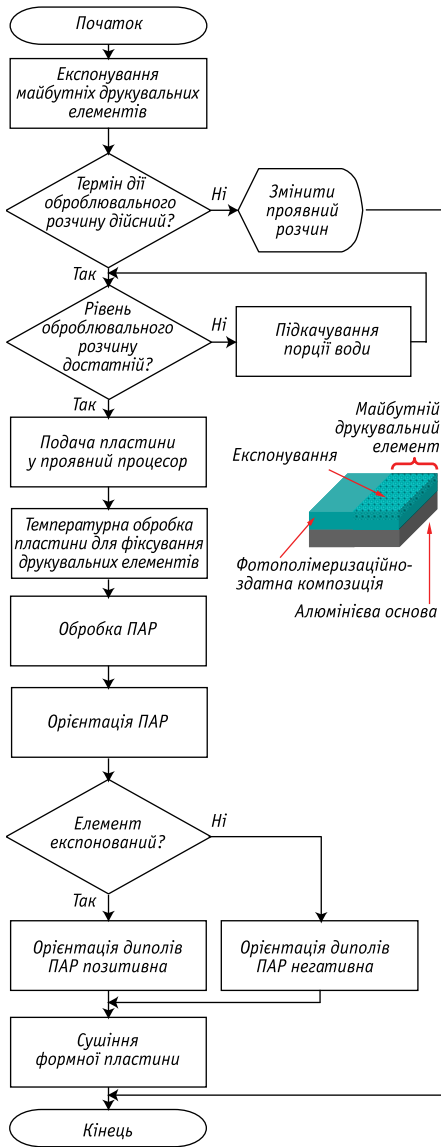


Рис. 4. Алгоритм формування друкувальних та проміжних елементів за технологією Chemistry Free чи LoChem™ для пластин з фотополімеризаційноздатним копіювальним шаром

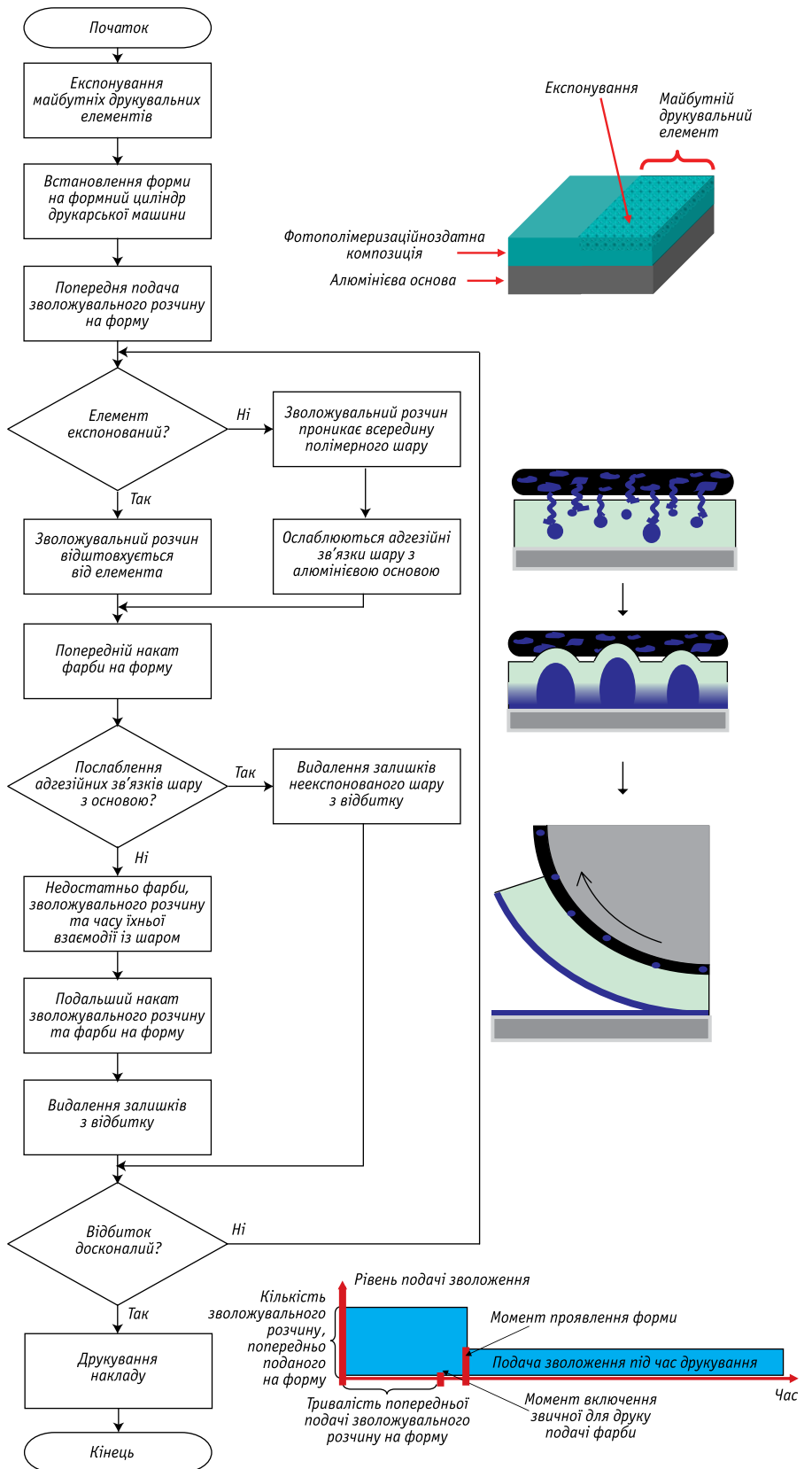


Рис. 5. Алгоритм формування проміжних та друкувальних елементів на формі Fujifilm Brillia PRO-T3, що проявляється в друкарській машині

Процес обробки пластин відбувається у два етапи. Перший — експонування, як звичайно. Однак варто відзначити, що на відміну від класичної термальної технології, де лазер засвічує пробільні елементи, тут все відбувається навпаки: засвічені лазерним променем ділянки потім стануть друкувальними елементами. Після цього пластина встановлюється у друкарську машину, де і завершується її підготовка до друку.

Проявлення в машині відбувається в три етапи. Спочатку на пластину подають зволожувальний розчин. Молекули води починають проникати в шар пластини в тих місцях, що не були засвічені лазером. На другому етапі після достатнього зволоження друкарської форми у місцях проміжних елементів на шарі анодування утворюється крапля води, що послаблює міжмолекулярні зв'язки у ньому та сприяє видаленню шару із проміжних елементів. На третьому етапі на пластину за допомогою накатних валиків фарбового апарату подається фарба і за її допомогою термочутливий шар видаляється із проміжних елементів [21, 22].

Таким чином, урізноманітнення технологій формних процесів направлено на зменшення витрат на виготовлення друкарських форм за збереження ними високих репродукційно-графічних показників. Усе це загалом відповідає тенденції зменшення накладів і збільшення кількості пакувальних виробників та видань, що домінують на ринку виробництва поліграфічної продукції, а також забезпечує плоскому офсетному друку перше місце серед інших способів друкування.

Література

1. Матеріали конференції PrintPromotion. — К., 2009.
2. Резник В. Знання в масу! // PrintPlus. — 2009. — № 6. — С. 20–24.
3. Филли В. Офсетная печать сегодня: состояние и перспективы развития [Электронный ресурс] // Компьюарт. — 2001. — № 3. — Режим доступа: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=8352&iid=337>

4. Современное состояние и тенденции развития полиграфического рынка [Электронный ресурс] // Компьюарт. — 2005. — № 1. — Режим доступа: <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=8390&iid=339>

5. Крылов А. Время коротких тиражей [Электронный ресурс] // Компьюарт. — 2009. — № 10. — Режим доступа: <http://compuart.ru/article.aspx?id=20874&iid=951>

6. Гузяков И.О. О взаимодействии офсетной и оперативной полиграфии [Электронный ресурс] // Компьюарт. — 2010. — № 4. — Режим доступа: <http://compuart.ru/article.aspx?id=21336&iid=973>

7. Ковалева В.В. Разработка методики выбора автоматизированной системы управления полиграфическим предприятием: Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. — М., 2008.

8. Иванов А.Е. Идентификация автоматизированных процессов полиграфического производства: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. — М., 2006.

9. Кипхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства / Пер. с нем. — М.: МГУП. — 2003. — 1 280 с.

10. Самарин Ю.Н., Сапошников Н.П., Синяк М.А. Печатные системы фирмы Heidelberg. Допечатное оборудование: Учеб. пособие. — М.: Мир книги, 2000. — 208 с.

11. Агарков И. СтР для офсетной печати на друпере // Print Plus. — 2008. — № 5. — С. 36–47.

12. Стефанов С. Допечатные технологии. — М.: Репроцентр М, 2003. — 118 с.

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

14. Полиграфия. — № 3. — 2003. — С. 19–21.

15. Украинский полиграфический дайджест. — № 6. — 2004. — С. 17.

16. Кушлык Б. Допечатная подготовка — азы технологии. Умные термальныe CTP-системы // PrintPlus. — 2010. — № 8. — С. 34–35.

17. Кушлык Б. Системный анализ. Умные термальныe CTP-комплексы //

Директор Типографии. — 2010. — № 7. — С. 1–3.

18. Zarwan J. The environmental impact of a printing plate. [Электронный ресурс] // J Zarwan Partners. — Canada, 2009. — 13 с. — Режим доступа: <http://www.johnzarwan.com./pubs/environmentplate.pdf>

19. Кушлык Б. Мало химии это хорошо или очень хорошо? Экономичные фотополимерные CTP-системы // PrintPlus. — 2010. — № 9. — С. 42–43.

20. Кушлык Б. Лучше меньше да лучше // Директор Типографии. — 2010. — № 8 — С. 1–3.

21. Кушлык Б. Что хорошего в слове «беспроцессный»? Пластины, не требующие проявки. Какова их эффективность? // PrintPlus. — 2010. — № 10. — С. 26–27.

22. Кушлык Б. Минус процесс — плюс результат. Какова эффективность пластин, не требующих проявки? // Директор Типографии. — 2010. — № 9. — С. 1–3. *У*

Формные процессы плоской офсетной печати (современное состояние)

Б.Р. Кушлык

В статье дан анализ современного состояния развития технологий изготовления печатных форм плоской офсетной печати с увлажнением печатных форм. На основании анализа публикаций определены приоритетные технологии, имеющие место сегодня. Автор выявил технологии, которые не развиваются, в ключевых технологиях выделил основные направления развития, которые обобщил в виде алгоритмов с предоставлением технологических схем формирования пробельных и печатных элементов.

Ключевые слова: пробельные и печатные элементы; CтCP- и CтP-технологии; диполи; фотополимеризационный слой; терморазложимый слой.

Platemaking in offset printing (current state)

B.R. Kushlyk

In this article the analysis of the modern offset printing plates technology development is described. Basing on the examination of field articles the nowadays priority technologies are determined. The not-developing technologies are determined, in the key developing technologies the main streams of improvements are defined, which are summarized as algorithms showing the scheme of forming the gap and printing elements.

Key words: gap and printing elements; CtCP- and CtP-technologies; dipoles; photopolymerizable layer; thermal-destructive layer.