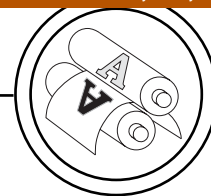


## ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



УДК 655.3.022.1

### **ПІДГОТОВКА ЗВОЛОЖУВАЛЬНОГО РОЗЧИНУ ТА СИСТЕМ ЗВОЛОЖЕННЯ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ**

© Т. О. Дробязко, магістр, О. В. Зоренко, к.т.н., доцент,  
НТУУ «КПІ», О. Ю. Байдак, к.т.н., доцент, ТОВ «МакХаус»,  
Київ, Україна

**Исследованы свойства используемого на предприятии  
увлажняющего раствора для выбора его оптимального  
состава, особенности подготовки к печати систем  
его подачи в печатную машину.**

**Properties of a damping liquid used at the enterprise  
for a choice of its optimum structure, feature of preparation  
for printing systems of its feed in the printing machine  
are investigated.**

#### **Постановка проблеми**

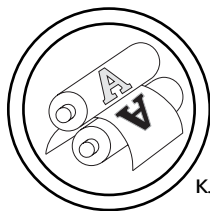
Глобалізація виробництва, зростаюча динаміка ринку видавничо-поліграфічної галузі спонукають промислові компанії до безперервної інноваційної перебудови своїх виробництв у прагненні пристосувати їх до змін умов на ринку.

Сьогодні як на великих поліграфічних комплексах, так і у приватних малих друкарнях найбільш поширеною залишається технологія офсетного плоского друку завдяки його техніко-економічним особливостям: низька вартість формних процесів; невибагливість до задрукуваної поверхні; висока роздільна і видільна здатності; велика швидкість друку; висока ступінь стандартизації технологічного процесу, що дозволяє його ефективно застосовувати для виготовлення малих та великих накладів одно- й багатофарбової образотворчої продукції зі стабільною якістю відбитків [1].

Але, в той же час, основна характеристика офсетного друку, що відрізняє його від інших способів — зволоження друкарських форм — є частиною загальної проблеми офсетного друку — дотримання балансу емульсії «фарба—зволожувальний розчин» (емульсія повинна мати постійний склад та властивості впродовж друку), порушення якого призводить до великих витрат при прилагодженні друкарських машин і отримання неякісної продукції [2].

#### **Аналіз попередніх досліджень**

Для отримання якісних відбитків у офсетному плоскому друці зі зволоженням друкарських форм необхідно дотримуватись таких технологічних умов: задрукуваний матеріал (ЗМ), друкарську фарбу, зволожувальний розчин (ЗР), друкарську форму підбирати у відповідності один до одного і до умов процесу друку; дотримуватись



кліматичних умов на друкарській ділянці, складах попередньої підготовки до друку ЗМ і фарб; дотримуватись рекомендацій фірм-виробників із застосування добавок у ЗР, фарбу, контролювати їх основні друкарсько-технічні характеристики; стежити за чистотою і регулярною зміною складу ЗР, станом фарбових, зволожувальних валиків та гумовотканниного полотна (ГП), використовуючи відповідні допоміжні фірмові засоби для догляду і змивання; здійснювати візуальний та інструментальний контроль якості відбитків при друкуванні [3–7].

Основні характеристики ЗР, що залежать від його складу і визначають його експлуатаційні показники та в цілому стабільність друкування: кислотність (рН) — оптимальні значення 4,8–5,5 одиниць, а в процесі друкування рН ЗР змінюється через вплив властивостей ЗМ, фарби, домішок до них, внаслідок корозії металу зволожувального апарату тощо; жорсткість води для виготовлення ЗР — оптимальні значення 5–12 одиниць, надмірні значення призводять до поганого закріплення фарби на відбитку, порушенню роботи валиків, друкарської форми, ГП, появі дефекту тінення зображення тощо; електропровідність — оптимальні значення 800–1500 мкСм, порушення цих значень призводить до емульгування фарби, повільному її закріпленню [2, 5, 6].

Незбалансований склад (надмірна подача) і властивості ЗР призводять не тільки до дефектів на відбитку, але і створюють ряд проблем: утворюється емуль-

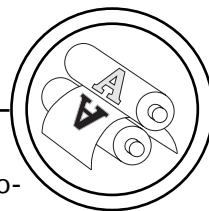
сія «вода у фарбі», що знижує швидкість висихання фарби і зменшує її інтенсивність; надлишок ЗР з друкарської форми потрапляє на фарбові накочувальні валики, а звідти — у друкарську фарбу, що починає емульгувати; можливе тінення через зміну властивостей друкарської фарби, особливо при виникненні емульсії «фарба у воді»; виникнення перетискання чи відмарювання фарби; зменшується різкість зображення; деформація (розтягування) задрукованого матеріалу, що викликає несуміщення фарб на відбитку [4–6, 8, 9].

Для вирішення проблем, пов'язаних зі зволоженням друкарських форм, існує кілька напрямків: удосконалення формного процесу, розробка нових ЗР, автоматичне регулювання процесу подачі ЗР на друкарську форму, удосконалювання конструкцій зволожувальних апаратів, створення друкарських форм, що не потребуватимуть зволоження тощо [1, 5, 10].

Отже, вищезазначене свідчить про те, що процес зволоження, характеристики і склад ЗР, технічний стан і особливості підготовки систем подачі ЗР у друкарську машину є одними з основних чинників, що визначають стабільність процесу друкування та якість відбитків.

### **Мета роботи**

Дослідження властивостей використовуваного на підприємстві ЗР для вибору його оптимального складу та оптимізація процесу підготовки до друку і роботи систем подачі ЗР.



## Результати проведених досліджень

ЗР складається з: води; багатоконпонентних домішок, що включають кислоти, поверхнево-активні речовини, антисептики, антивспінювачі, інгібітори, агентів, що знижують поверхневий натяг; ізопропилового спирту або його замітника. При друкуванні велике значення має не тільки кількість ЗР, що подається на друкарську форму, але і якість його складників (води, домішок).

Вода — одна з головних складових ЗР. Для його підготовки використовується жорстка, півжорстка або м'яка вода, яка може бути водопровідна та артезіанська.

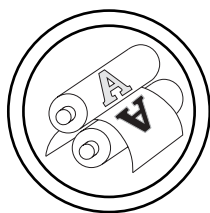
Буферні домішки бувають: для м'якої та півжорсткої води; для жорсткої води; універсальні (для всіх типів води). Крім того вони дозволяють швидко досягти оптимального і стабільного впродовж друкування значення кислотності та мінімізують вплив жорсткості ЗР на якість друку. Так як в офсетному друці багато дефектів на відбитку виникають в результаті надмірного використання домішок, тому їх вміст у ЗР повинен контролюватись (зазвичай 2–3% від ЗР).

Вибір складу ЗР визначають такі чинники [2]: тип друкарського обладнання (аркушеві, рулонні); системи зволоження — традиційні (з чохлами) або спиртові; безконтактні або контактні. При спиртовому зволоженні друкарські машини, як правило, оснащені системою охолодження і рециркуляції ЗР, яка дозво-

ляє зменшити кількість спиртової домішки і автоматично контролює і підтримує на заданому рівні кислотність розчину і вміст у ньому спирту; вихідного складу водопровідної води (її жорсткість, електропровідність); якість складу друкарських фарб; якість, склад і всотувальна здатність ЗМ; тип друкарських форм (характеристика основи та склад копіювального шару).

Для вибору оптимального відсотку та кількості буферної домішки в умовах лабораторії офсетного друку створювали модель ЗР (табл. 1). Визначення основних показників ЗР проводили із застосуванням наступного обладнання та матеріалів: рН-метр/кондуктометр MPC 227 (Mettler Toledo); тестер «Fount-Control» для визначення вмісту буферної домішки в розчині; набір ареометрів для визначення густини розчинів; електронні ваги (Mettler Toledo) з ціною поділки 0,0001 г; колби різної ємності; набір буферних розчинів Conductivity standart 1413 мкСм з кислотністю 4,01 та 7,00; калій хлористий за ГОСТ 4234-77; соляна кислота; спирт етиловий за ГОСТ 17299; вода дистильована за ГОСТ 6709-72; стакан ємністю 100 мл за ГОСТ 10394-72; папір фільтрувальний лабораторний за ГОСТ 12026-76; термометр скляний за ГОСТ 24104-88; електроплита лабораторна; випробуваний розчин.

Вимірювання кислотності та електропровідності ЗР проводили при температурі  $20 \pm 2$  °С, концентрація спирту — 3 %, 5 %. Вихідні показники води: кислотність — 7,26, електропровід-



Таблиця 1

Характеристики ЗР залежно від концентрації буферної домішки

Характеристики	Кількість буферної домішки, %						
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Кислотність, рН	6,43	6,15	5,99	5,78	5,62	5,51	5,37
Електропровідність, мкСм	879	1043	1211	1441	1704	1914	2180
Буферна домішка, кількість крапель	3	4	5	7	8	9	10

ність — 653 мкСм; буферної домішки: кислотність — 4,35, електропровідність — 27,1 мкСм.

В табл. 2 наведено змодельований ЗР з оптимальними вмістом буферної домішки та спирту і відповідними показниками кислотності, електропровідності, а на рис. 1 — розроблений алгоритм підготовки ЗР в умовах лабораторії.

Дослідження складу ЗР показали, що оптимальна концентрація буферної домішки в умовах лабораторії складає 3,0–3,5 % при необхідному рівні кислотності — 5,55; 5,57 та електропровідності — 1766; 1648. Отже, після підбору концентрації домішки (табл. 2) на одну каністру води ємністю 25 л необхідно 10 % (2,5 л) спирту та 3,5 % (1 л) буферної домішки.

На підставі проведених досліджень зі стабілізації складу ЗР та враховуючи проблеми його подачі у системах зволоження типу «Технотранс»/«Балдвін», розроблено рекомендації з обслуговування станції охолодження та подачі ЗР.

Перед запуском станції необхідно добре промити всю систему зволоження (шланги, резервуар холодильника, резервуари зі ЗР у кожній секції друкарської машини). Адже, як було встановлено у дослідженні, якщо злити старий розчин, протерти резервуар холодильника ганчіркою та залити новий розчин, то через кілька годин роботи новий розчин стане брудним. Із зростанням електропровідності рівень рН ЗР у станції змінюється.

Таблиця 2

Моделювання ЗР в лабораторних умовах

Характеристики	Кількість домішки та ізопропилового спирту, %	
	концентрація 3,5 %-ої домішки + 3 %-го спирту	концентрація 3,5 %-ої домішки + 5 %-го спирту
Кислотність, рН	5,55	5,57
Електропровідність, мкСм	1766	1648
Буферна домішка, кількість крапель	9	9

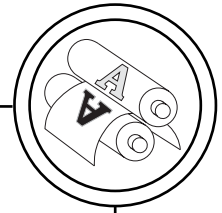
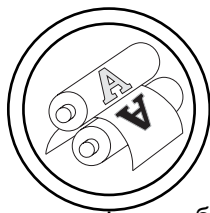


Рис. 1. Алгоритм підготовки ЗР в умовах лабораторії



Тому, для підтримання стабільних властивостей ЗР у станції потрібно змити ЗР; ретельно вимити резервуар холодильника спеціальним розчином, що розчиняє жири; дотримання правил пожежної безпеки та охорони праці обов'язкове, необхідні також респіратор, гумові рукавички і захисні окуляри.

У холодильниках типу «Техно-транс Альфа», а також старих моделях «Балдвін», необхідно ретельно перевіряти і чистити ареометр дозатору. Слід розібрати касету і дістати колбу-ареометр, де спостерігатиметься шар фарби і бруду. Це, зазвичай, впливає на роботу дозатору. Тобто, він працює некоректно, оскільки вага ареометра змінюється і відбувається неточне дозування спирту в процесі друку. Коли резервуар очищений і знежирений, заливається чиста вода, попередньо відключаються подача спирту та концентрату зволоження. На пульті холодильника встановлюється максимальна температура — 11–15 °С. При температурі понад 15 °С спирт буде дуже швидко випаровуватись, тому є небезпека вибуху парів спирту. Заливши воду, додається 10 % очисного розчину, після зливання якого, систему необхідно промити два-три рази чистою водою.

Необхідно слідкувати за станом фільтра для очищення ЗР і за необхідності змінювати на новий, а також двічі на день змивати і чистити валики зволожувального апарату, після чого можна заливати новий ЗР і починати друкарський процес.

Враховуючи вищезазначене розроблено алгоритм підготовки системи зволоження типу «Технотранс»/«Балдвін» (рис. 2).

Операції з очищення систем зволоження в процесі профілактики друкарської машини, необхідно проводити мінімум один раз на місяць, що дозволить отримувати якісну друковану продукцію і заощадити на ремонті обладнання.

Складність регулювання друкарського процесу полягає в тому, що всі чинники взаємопов'язані і залежать один від одного. Відповідно, щоб виявити причини недоліків, які виникають під час друкування, необхідно знати та враховувати всі аспекти, які пов'язані з правильною побудовою всього комплексу робіт з отримання відбитка. Тільки контроль і дотримання всіх параметрів технологічного процесу дозволяють з мінімальними витратами отримати високоякісний відбиток.

### Висновки

В результаті дослідження властивостей використовуваного на підприємстві ЗР запропоновано кількісне співвідношення складників та рекомендації з підготовки до друку і роботи систем подачі ЗР. Розроблено алгоритми підготовки ЗР в лабораторних умовах та системи зволоження в друкарській машині.

Задля уникнення проблем в процесі друкування замовлень: зміни кислотності, електропровідності, кольору зволожувального розчину, порушення балансу «фарба—ЗР», погіршен-

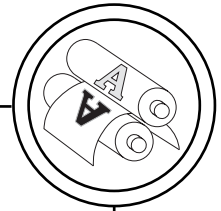
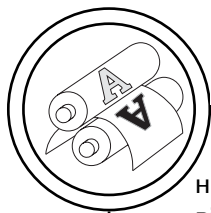


Рис. 2. Алгоритм підготовки системи зволоження в друкарській машині



ня якості відбитків — тінення, відбруднювання відбитків у стосі тощо, скорочення технологічних простоїв друкарських машин, необхідно здійснювати інстру-

ментальний контроль параметрів ЗР та систематично проводити профілактичне і комплексне очищення систем зволоження.

1. Величко О. М. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів : навч. посіб. / О. М. Величко. — Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. — 520 с. 2. Марогулова Н. Н. Расходные материалы для офсетной печати / Н. Н. Марогулова, С. И. Стефанов. — М. : Русский университет, 2002. — 240 с. 3. Губит офсет не краска, губит офсет вода // КомпьюАрт. — 2003. — № 1. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.compuart.ru>. 4. Величко О. М. Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту : Монографія / Величко О. М. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2005. — 264 с. 5. Мельников О. В. Технология плоского офсетного друку / Під редакцією д.т.н., проф. Лазаренка Е. Т. — Львів : УАД. — 2007. — 392 с. 6. В. М. Скиба. Параметри зволоження у сучасних офсетних друкарських комплексах / В. М. Скиба, Р. М. Барчук, Т. Г. Осипова, О. М. Величко // Наукові записки. — 2011. — № 4(37). — С. 278—284. 7. О. В. Зоренко. Декелі в офсетному друкарському процесі : Монографія / О. В. Зоренко, О. Ф. Розум. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2008. — 168 с. 8. О. М. Величко. Ступінь емульгування і закріплення гібридних фарб / О. М. Величко, О. В. Зоренко, В. Г. Олійник, К. І. Савченко // Технологія і техніка друкарства. — 2010. — № 2(28). — С. 120—125. 9. Практика офсетного друку // Бібліотека «Палітри друку». — Львів : Палітра друку, 2001. — 264 с. 10. Емельянова Т. Увлажнение в офсетной печати / Емельянова Т. // Полиграфист и издатель. — 2002. — № 10–11. — 41 с.

Рецензент — О. М. Величко,  
д.т.н., професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 14.09.11