

УДК 655.3:667.524

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОЯВНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ МОНОМЕТАЛЕВИХ ОФСЕТНИХ ПЛАСТИН

З. Г. Токарчик

Українська академія друкарства,
вул. Підголосько, 19, Львів, 79020, Україна

Проаналізовано результати дослідження фізико-хімічних і технологічних властивостей проявних розчинів для монометалевих офсетних пластин позитивного копіювання.

Ключові слова: проявники, офсетні задалегідь сенсibilізовані пластини, водневий показник рН, вибірковість проявлення, буферна ємність, гідрофільність пробільних елементів, корозійна стійкість

У технологічному процесі виготовлення офсетних друкарських форм найважливіше значення має процес їх проявлення, в результаті якого формуються друкувальні елементи зображення відповідно до вимог відтворення градаційного передавання та забезпечуються необхідні фізико-хімічні властивості пробільних і друкувальних елементів.

Сучасний поліграфічний ринок пропонує широкий вибір монометалевих офсетних задалегідь сенсibilізованих пластин (ЗСП) на алюмінієвій основі різних фірм-виробників для аналогової та цифрової технологій, і майже всі вони комплектуються фірмовими проявниками. Аналіз якості імпортованих розчинів показує, що вони не завжди кращі за вітчизняні, а їх вартість переважно набагато вища порівняно з українськими, що суттєво впливає на собівартість поліграфічної продукції.

Метою експериментальних досліджень було проведення порівняльного аналізу властивостей проявних розчинів різних виробників, зокрема вітчизняного, що застосовуються при виготовленні монометалевих офсетних друкарських форм позитивного копіювання зі світлочутливим шаром на основі ортонафтохінондіазидів (ОНХД), та, у разі потреби, встановлення можливості їх взаємозаміни у технологічному процесі проявлення форм.

Як відомо [1], основною вимогою до проявних розчинів є повне і швидке видалення з пробільних елементів друкарської форми продуктів розпаду світлочутливого шару. Крім того, проявник повинен забезпечувати достатню вибірковість проявлення, гідрофільність пробільних елементів за умови збереження гідрофобності друкувальних елементів, мінімальне руйнування оксидного шару алюмінієвої основи. При машинному проявленні пластин важливим є показник буферної ємності проявника.

Тому завданням досліджень було визначення основних фізико-хімічних і технологічних властивостей проявників, а саме: питомої густини концентратів проявників, водневого показника (рН) проявних концентратів та їх робочих розчинів, показників вибірковості проявлення пластин та швидкості їх корозії, гідрофільних властивостей пробільних елементів форми після її прояв-

лення, а також стабільності показника рН робочого розчину проявника в процесі проявлення та при зберіганні.

Для досліджень вибрали концентрати проявних розчинів, а саме: MGF Developer і Diasodevelop P410 (Італія), HD-P-1 (Голландія), Офсет П-2 (Україна). Дані проявники призначені для машинного і ручного проявлення аналогових монометалевих офсетних пластин позитивного копіювання.

Для оцінювання вибіркості та часу проявлення друкарських форм, а також їх поверхневих властивостей після проявлення використовували офсетні формні пластини позитивного копіювання „Virage” фірми „Kodak Polychrome Graphics” (Німеччина). Результати досліджень подано у таблиці.

Відомо, що питома густина розчину залежить від маси розчинених у ньому речовин. Як видно з таблиці, імпорتنі проявні концентрати мають більшу питому густину, тобто є більш концентрованими порівняно з вітчизняним.

Між вмістом розчинених речовин у проявному розчині та його показником рН є пряма залежність, що підтверджується результатами дослідження (див. таблицю). Як бачимо, показник рН-концентратів імпорتنих проявників є на рівні 14,1–14,5, а після розведення водою у рекомендованому фірмами співвідношенні (1:8 або 1:9) знижується до 13,62...13,80. Очевидно, такий високий водневий показник можливий лише при наявності у складі проявників значної концентрації гідроксиду натрію і калію.

Таблиця

Властивості досліджуваних проявників

Показник	Проявники			
	MGF Developer	Diasodevelop P 410	HD-P-1	Офсет П-2
Питома густина концентрату, $\rho_{20\text{к}}$, г/см ³	1,34	1,37	1,38	1,14
Водневий показник рН:				
- концентрату	14,50	14,10	14,38	13,56
- розчину проявника (концентрат : вода)	13,80 (1:9)	13,62 (1:9)	13,70 (1:8)	13,27 (1:9)
Буферна ємність, Вк, моль/л	10,64	9,97	9,60	7,30
Час проявлення, с	10	10	10	15
Вибірковість проявлення, W, відн. од.	36	18	36	25
Швидкість корозії, Вк, г/(м ² · год.)	1,06	1,93	0,96	1,20
Крайовий кут змочування $\cos \Theta$	0,87	0,40	0,90	0,60

Що вищий показник рН, то швидше відбувається процес проявлення друкарської форми і повніше видаляється опромінений копіювальний шар з її пробільних елементів. Однак відомо [1], що оптимальне значення рН проявного

розчину для сучасних формних пластин становить 13,2...13,3. Тому підвищена концентрація лугу в імпортних проявних розчинах при рекомендованому ступені розведення водою може призвести до підтравлення або повного руйнування дрібних друкувальних елементів форми в процесі її проявлення, особливо при ручному. Водневий показник робочого проявного розчину «Офсет П-2», як видно з таблиці, відповідає оптимальному значенню.

Технологічно та економічно прийнятним є проявник з вищою робочою ємністю. Такий проявник забезпечує високу стабільність результатів проявлення, менший вплив терміну його експлуатації на тривалість проявлення, кращу рівномірність проявлення у разі ручного способу, зменшення частоти коригування і заміни його при машинному проявленні [1–2].

З достатньою достовірністю робочу ємність проявника в лабораторних умовах можна оцінити за показником його буферної ємності [3]. Як було виявлено, найбільшу буферну ємність мають імпортні проявники — в середньому 10 моль/л. Буферна ємність проявника «Офсет П-2» на ~30 % нижча.

Чим вищий показник вибіркості проявлення, тим менший вплив на якість копій має відхилення від оптимальних умов проведення копіювального процесу та небезпека виникнення потенційних дефектів на друкарській формі. Відомо [1], що проявник відповідає основним технологічним вимогам за дотримання тривалості проявлення до 30 с при вибіркості проявлення не менше ніж 16...22. З поданих у таблиці експериментальних даних видно, що всі проявні розчини відповідають технологічним вимогам. Вибірковість проявлення залежить від хімічного складу проявника, тому можна припустити, що до складу досліджуваних проявників входить не лише їдкий луг, а також сіль як слабка основа і складник буферної системи на основі їдкого лугу.

Розчин для проявлення не повинен також здійснювати корозійного впливу на основу монометалевої форми. Результатом корозійного процесу є руйнування гідрофільної анодної плівки на пробільних елементах форми, підтравлення дрібних елементів зображення і зниження їх стійкості в процесі друкування, нагромадження продуктів корозії в проявному розчині та зниження його робочої ємності. Дослідження показали, що всі проявні розчини за наявності значної концентрації вільного лугу (високий показник рН) є досить корозійно безпечними. До їх складу, очевидно, входять антикорозійні домішки. Однак найбільшу здатність до корозії має розчин із найнижчим коефіцієнтом вибіркості проявлення — «Diasodevelop P 410».

Поверхневі властивості проєкспонованої та проявленої пластини оцінювали косинусом кута змочування ($\cos \Theta$) краплини води, нанесеної на її поверхню. Як було виявлено, ліофільність поверхні проявленої пластини в різних проявниках є різною — $\cos \Theta$ змінюється від 0,4 до 0,9. Найменший $\cos \Theta$ (0,4) має пластина, проявлена у «Diasodevelop P 410», тобто у проявнику з найбільшою корозійною здатністю (можливе часткове руйнування гідрофільної оксидної плівки Al_2O_3). Крім того, нижчі гідрофільні властивості проявленої пластини у тому чи іншому проявнику можна також пояснити

ти наявністю у його складі оцтовокислого натрію як буферного складника, внаслідок чого утворюється слабодисоційована оцтова кислота, яка разом з ацетат-іонами адсорбується на поверхні оксиду алюмінію, блокуючи доступ молекулам води [4].

У проявниках із кращими гідрофільними властивостями, очевидно, використано як буферний складник метасилікат натрію. Гідрофільні сполуки важкорозчинної полікремнієвої кислоти здатні адсорбуватися поверхнею оксиду і гідроксиду алюмінію, тобто утворюється поверхневий алюмосилікатний гідрофільний шар, який не тільки нормалізує гідрофільні властивості пробільних елементів, але і може їх зміцнити щодо дії корозії [4].

У технічних характеристиках на концентратах проявників фірми вказують термін придатності концентратів (від 6 до 12 місяців) і проявних розчинів (до 12...15 днів). На рис. 1 і 2 зображено результати дослідження зміни показника рН проявних розчинів і часу проявлення пластин протягом 12 діб.

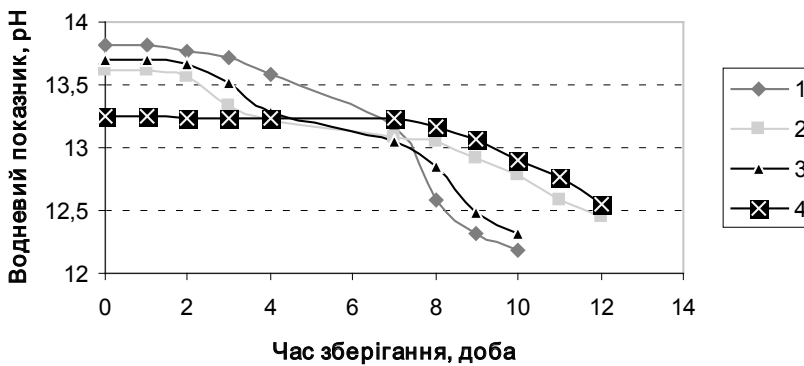


Рис. 1. Залежність показника рН проявних розчинів від часу зберігання: 1 – Developer; 2 – Diasodevelop P 410; 3 – HD-P-1; 4 – Офсет П-2

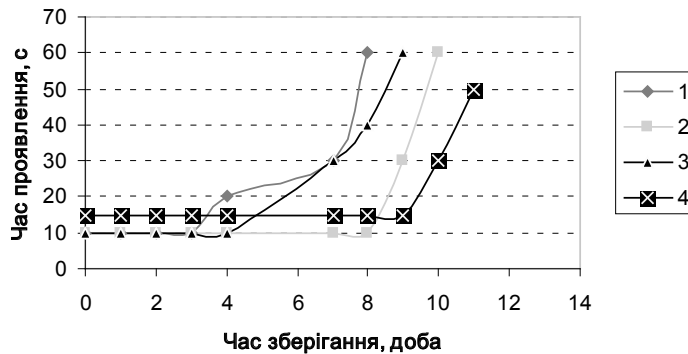


Рис. 2. Залежність часу проявлення офсетної пластини від тривалості зберігання проявних розчинів: 1 – Developer; 2 – Diasodevelop P 410; 3 – HD-P-1; 4 – Офсет П-2

Як бачимо, показник рН усіх проявників із часом поступово зменшується, а час проявлення пластин збільшується. Це пояснюється, очевидно, тим, що розчини проявників поглинають з повітря вуглекислий газ, що призводить до

часткової нейтралізації їдкого лугу і, відповідно, зниження показника рН проявника та збільшення тривалості проявлення форм. Найменш стабільне значення рН мають розчини проявників Developer і HD-P-1 — на восьмий день їх використання показник рН зменшується на 0,82...0,85, а тривалість проявлення збільшується до 40...60 с. Більш стабільні властивості мають розчини Офсет П-2 і Diasodevelop P 410.

Отже, виявлено, що за сукупністю технологічних властивостей досліджувані проявники придатні для якісного виготовлення офсетних форм способом позитивного копіювання та до взаємозаміни, а проявник «Офсет П-2» ще й за ціною характеристикою є, очевидно, економічно вигіднішим.

СПИСКИ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія формних процесів : навч. посіб. / [І. Г. Гринда, С. О. Лемик, П. Л. Пашуля та ін.]; за заг. ред. проф. П. Л. Пашулі. — Л. : Афіша, 2002. — 176 с.
2. Гринда І. Г. Регулювання робочої ємності проявника для монометалевих офсетних пластин / І. Г. Гринда, Б. М. Ковальський, С. О. Лемик // Наукові записки [Українська академія друкарства]. — 2002. — Вип. 5. — С. 52–54.
3. Сретенцева Т. Характеристика рабочей емкости проявителей / Т. Сретенцева, В. Ромейков, М. Перельсон // Полиграфия. — 1999. — № 4. — С. 86.
4. Шерстюк В. Розроблення проявних розчинів для виготовлення офсетних друкарських форм / В. Шерстюк, М. Ткачук, І. Ковба // Друкарство. — 2006. — № 3. — С. 33–36.

RESEARCH OF PROPERTIES OF DEVELOPERS FOR MONOMETALLIC OFFSET PLATES

Z. H. Tokarchyk

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pidholosko St., Lviv, 79020, Ukraine*

The article analyzes the results of the study of physico-chemical and technological properties of developers for monometallic offset plates of positive copying.

Keywords: *developers, offset pre-sensitized plates, ph value, developing selectivity, buffer capacity, hydrophilic features of non-printing elements, corrosion resistance.*

Стаття надійшла до редакції 04.08.2015.