

**ВПЛИВ ЯКОСТІ ВОДИ НА ВЛАСТИВОСТІ  
ЗВОЛОЖУВАЛЬНОГО РОЗЧИНУ ОФСЕТНОГО ДРУКУ**

© І. В. Копайленко, магістр, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

**Представлены результаты экспериментального исследования динамики изменения основных показателей воды и увлажняющих растворов и их влияние на процесс офсетной печати.**

**The results of experimental research the dynamics of change of basic indexes of water and dampening solutions and their impact on the process of offset printing.**

**Постановка проблеми**

На сьогодні близько 80 % продукції, що випускається, друкується офсетним способом друку. Це пов'язано з відносною простотою друку, та меншим часом на виготовлення друкарських форм і підготовку машини до друку. Аркушевий офсетний друк порівняно з високим, глибоким та цифровим способами володіє перевагами з економічної точки зору і з позиції якості продукції. До них відносять можливість друку широкого асортименту продукції і порівняно низьку її вартість при високій якості і широкому спектрі накладів. Колірні можливості в офсетному друці вкладаються в інтервал від однієї до дванадцяти фарб [1].

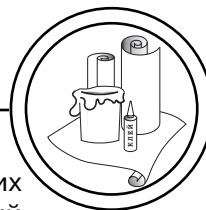
Процес офсетного друку зі зволоженням заснований на вибіркового змочуванні друкувальних елементів фарбою, а пробільних елементів друкарської форми зволожувальним розчином. Для підготовки зволожувальних розчинів основним матеріалом є водопровідна вода і залежно від її

показників, таких як жорсткість, хімічний склад, рН, залежить кількість домішок, що додаються у воду. Вони впливають на якість друку, час висихання відбитку, досягнення балансу фарба—вода. Це свідчить про те, що процес зволоження, характеристики і склад зволожувального розчину, технічний стан і особливості підготовки системи подачі зволожувального розчину в друкарську машину є одними з основних чинників, що визначають стабільність процесу друкування та якість відбитків.

Таким чином дослідження впливу якості води на властивості зволожувального розчину є актуальною проблемою і це дає можливість прогнозування стабільності показників зволожувального розчину і показників якості відбитка.

**Аналіз попередніх досліджень**

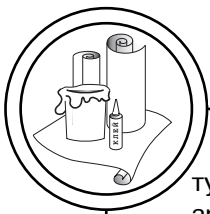
Важливе значення має не тільки кількість зволожувального розчину, що подається, але й якість води (її жорсткість та електропровідність). Надлиш-



кова жорсткість розчину призводить до появи нальоту на офсетному полотні, валиках, друкарських формах і, як наслідок, відбувається тінення форми та забивання фарбою растра на відбитку. Вода з жорсткістю 3,0–3,6 мг СаО/Дм<sup>3</sup> не порушує процесу офсетного друку. При дуже жорсткій чи водопровідній воді, з високим вмістом солей, рекомендується пом'якшувати воду чи повністю обезсолювати. Хімічний склад сучасних компонентів зволожувальних розчинів підібраний таким чином, щоб забезпечити максимальну розчинність іонів кальцію, чим запобігти утворенню нерозчинних сполук і звести до мінімуму негативний вплив підвищеної жорсткості води на якість друку. Однак самі компоненти зволожувального розчину не можуть змінити показник жорсткості води. Тому додатково рекомендують використовувати спеціальні методи підготовки води [2].

Жорсткість води у різних районах не тільки країни, але й навіть міста різна, тому до розчину вводять спеціальні добавки, що понижують жорсткість [3]. Водневий показник рН характеризує кислотність чи лужність зволожувального розчину і вираховується в одиницях від 0 до 14. Найбільш сприятливим є діапазон величини рН для офсетного друку між 4,8 та 5,5. Занадто кислий розчин руйнує друкувальні елементи на формі, сповільнює висихання фарби, сприяє зносу друкарської форми, оголенню валиків, та відповідно, до погіршення подавання фарби, до окислення та

потемніння металізованих фарб. Лужний зволожувальний розчин може викликати емульгування фарби та окислення, що може викликати накопчування фарби на проміжні елементи — тінення друкарської форми. Підтримання визначеної кислотності — необхідно для збереження та відновлення окисного шару, що утворений на поверхні алюмінієвої пластини. Окисний шар може стиратися при друкуванні папером, що пилюється чи через неправильне налагодження машини. Процес відновлення відбувається при рН 5,0–6,0 у той час, коли водопровідна вода має у різні пори року різні значення кислотності: рН від 6,2 до 7,8. Тому головне і давно відоме правило — це не використовувати під час друкування чисту водопровідну воду, а розчин, що має сталу, заздалегідь задану кислотність. Рекомендується також контролювати електропровідність зволожувального розчину. Доля буферних добавок у розчині може перевищувати допустимі межі при його цілком прийнятній кислотності, що призводить до певних проблем. Уявлення про кількість буферних добавок якраз й дає електропровідність, оптимальні значення якої лежать у межах 800–1500 мкСм/см. Водорозчинні частки фарби чи паперу підвищують провідність розчину. Змивальні речовини та паперовий пил — знижують. Тому для отримання розчину потрібної якості воду готують з тим, щоб концентрація іонів у сирій воді була у вузьких межах (6–10 dH). Провідність розчину також залежить від вмісту спир-



ту, провідність розчину падає зі зростанням у ньому концентрації спирту. Температура розчину також впливає на його електропровідність (оптимальна температура розчину 10–15 °С). Чим вища температура, тим вища провідність. За зміною електропровідності зволожувального розчину можна судити про ступінь забрудненості розчину. Усі вищенаведені дані говорять про необхідність підготовки води для використання її в процесі друкування [3].

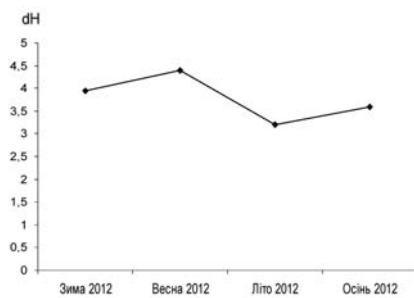


Рис. 1. Динаміка змін жорсткості водопровідної води

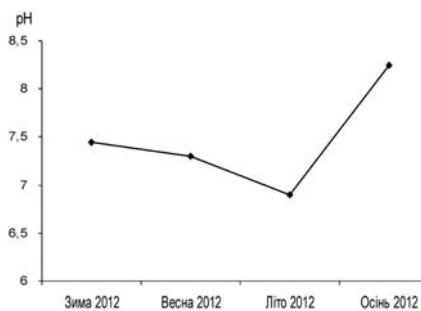


Рис. 2. Динаміка змін pH водопровідної води

### Мета роботи

Дослідження впливу зміни показників зволожувальних розчинів та характеристик водопровідної води на приготування та використання даних розчинів і якісні показники відбитків.

### Результати проведених досліджень

Кількість допоміжних речовин, що вводяться в розчин залежить від прешопчаткових показників води, яка використовується для приготування зволожувального розчину. Дані показники мають тенденції до зміни залежно від пори року. Для їх визначення та простеження мінливості проведено заміри pH, електропровідності та жорсткості в різні пори року (табл. 1). Для визначення показників жорсткості, температури та електропровідності рекомендовано використовувати кондуктометр HM Digital COM-100, а для визначення pH розчину — pH-метр PH-009(I).

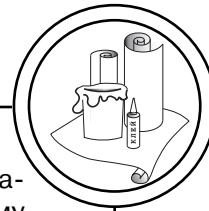
На рис. 1 і 2 наведено динаміку зміни показників водопровідної води впродовж року та залежно від пори року.

Показник жорсткості впродовж 2012 року лежить нижче оптимальних для офсетного друку значень (5–12) одиниць. При пониженій жорсткості води зволожувальний розчин вими-

Таблиця 1

Показники водопровідної води залежно від пори року

Рік	Пора року	Водневий показник pH	Електропровідність, мкСм/м	Жорсткість, dH
2012	Зима	7,45	406	3,95
2012	Весна	7,3	325	4,4
2012	Літо	6,9	209	3,2
2012	Осінь	8,25	275	3,6



ває солі з паперу і сприяє емульгуванню фарби, в результаті чого фарба гірше закріплюється на відбитку.

Підтримання визначеної кислотності — необхідне для збереження та відновлення окисного шару, що утворений на поверхні алюмінієвої пластини і може стиратися при друкуванні папером, що пилюється чи через неправильне налагодження машини. Процес відновлення відбувається при рН 4,8–5,5 у той час, коли водопровідна вода

має у різні пори року різні значення рН від 6,9 до 8,25. Тому потрібно використовувати під час друкування не чисту воду, а розчин, що має сталу, заздалегідь задану кислотність.

Для визначення стабільності показників зволожувального розчину і друкарського процесу було проведено заміри його показників впродовж місяця на початку та в кінці зміни (табл. 2, 3). Виміри зволожувального розчину було розпочато з моменту його заміни.

Таблиця 2

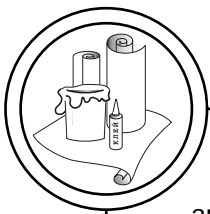
Показники зволожувальних розчинів впродовж місяця на початку зміни

Дата вимірювання	Електропровідність, мСм/м	Водневий показник, рН	Температура, °С	Вміст ізопропанолу, %
17.09.12	903	5,1	10	10
18.09.12	1100	5	10	12
19.09.12	1140	5,3	10,8	8
21.09.12	1070	5,3	11,1	8
24.09.12	1100	5,3	11,1	9,8
26.09.12	1120	5,4	10,5	10
28.09.12	1140	5,4	10	8
30.09.12	1280	5,4	12	8,9
01.10.12	1500	5,3	10	7,9
03.10.12	1150	5,5	9	8,1
12.10.12	1340	5,4	11	8,1

Таблиця 3

Показники зволожувальних розчинів впродовж місяця в кінці зміни

Дата вимірювання	Електропровідність, мСм/м	Водневий показник, рН	Температура, °С	Вміст ізопропанолу, %
17.09.12	950	5,1	10	8,9
18.09.12	1110	5,1	10,2	12
19.09.12	1110	5,3	11,1	8,3
21.09.12	1100	5,3	10,5	9,8
24.09.12	1080	5,4	10,5	10
26.09.12	1080	5,3	10	11
28.09.12	1280	5,3	11	8,9
30.09.12	1290	5,4	11	8,5
01.10.12	1550	5,2	11	8
03.10.12	1175	5,4	8,9	8,2
12.10.12	1290	5,4	10,9	8,1

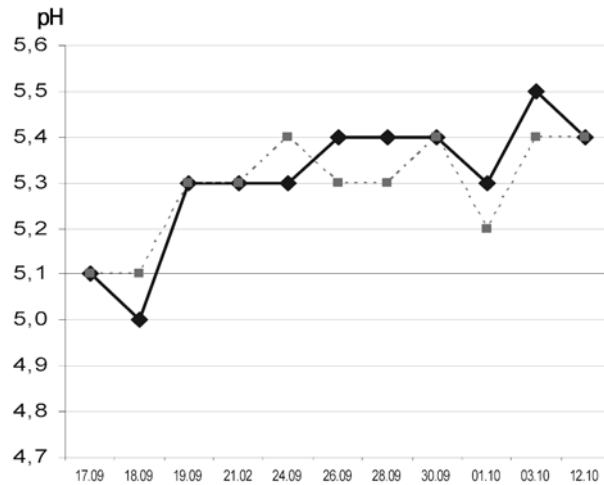


Для простеження динаміки зміни показників і визначення стабільності розчину протягом місяця на рис. 3–6 показано динаміку зміни його показників відповідно до табл. 2, 3.

Як видно з рис. 3, протягом місяця рН зволожувального

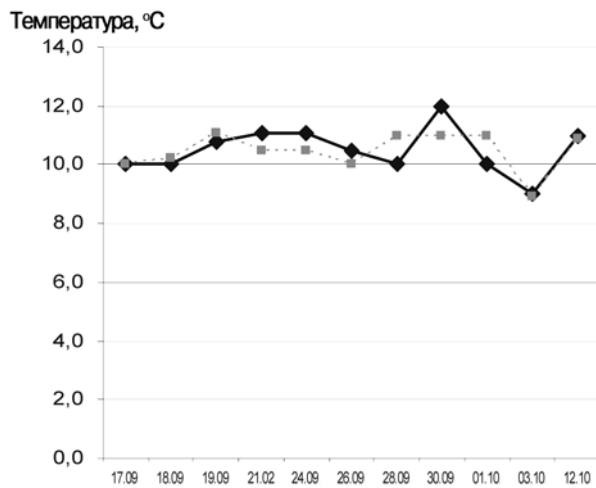
розчину підтримується в межах, що вважаються допустимими для офсетного друку.

Впродовж місяця температура підтримується в допустимих межах, (рис. 4), що говорить про стабільну роботу охолоджуючого пристрою.



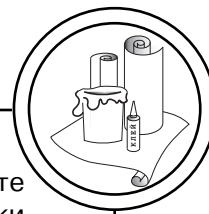
— заміри зроблені на початку зміни  
- - - - заміри зроблені в кінці зміни

Рис. 3. Динаміка зміни водневого показника впродовж місяця



— заміри зроблені на початку зміни  
- - - - заміри зроблені в кінці зміни

Рис. 4. Динаміка зміни температури впродовж місяця



Зміна вмісту ізопропанолу підтримується в допустимих межах, але спостерігаються різкі зміни його об'ємної частки впродовж двох змін (рис. 5). Наведені значення дозволяють досягати задовільного змочування пробільних елементів

друкарської форми, проте різка зміна об'ємної частки ізопропанолу вимагає відповідної корекції подачі зволожувального розчину, що матиме вплив на якісні показники відбитку та час закріплення фарби.

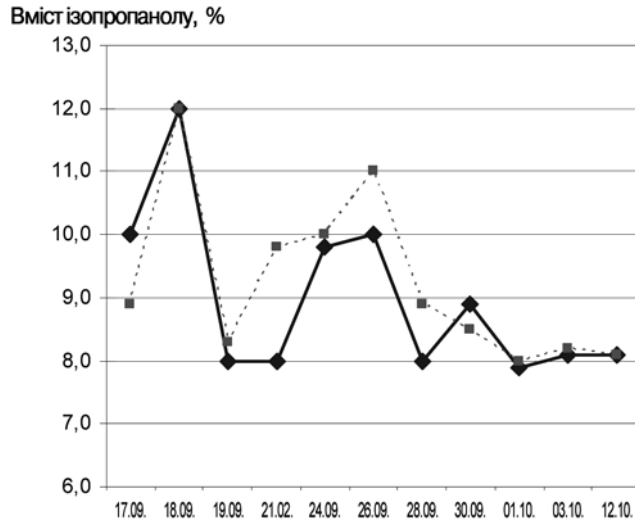


Рис. 5. Динаміка зміни вмісту ізопропанолу в розчині впродовж місяця

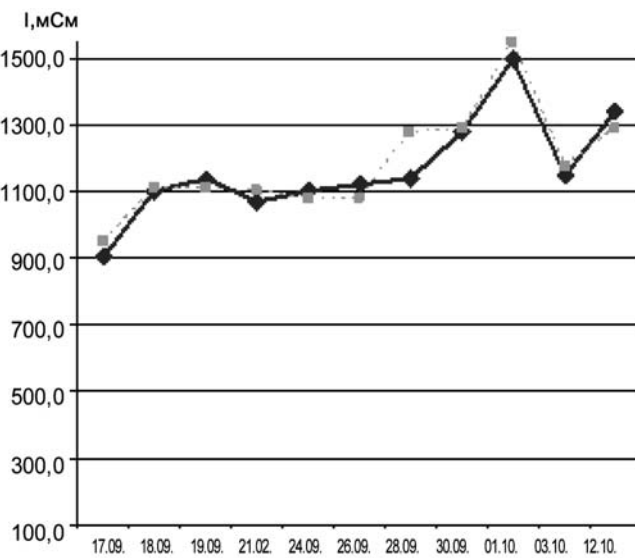
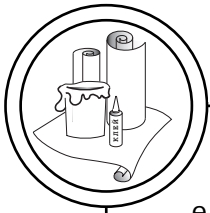


Рис. 6. Динаміка зміни електропровідності розчину впродовж місяця



Як видно з рис. 6 17 вересня електропровідність сягала 900 мСм, і в продовж 14 днів стало зростала. Перевищення допустимої межі відбулося через 14 днів, 1 жовтня, що свідчить про його забруднення враховуючи, що інші показники знаходяться в нормі (рис. 3–5, табл. 2, 3). Відповідно до рис. 6 далі відбувається спад електропровідності і подальше її зростання, що свідчить про заміну розчину.

### Висновки

В результаті проведених експериментальних досліджень можна зробити висновки про стан водопровідної води, та поведінку показників зволожувальних розчинів впродовж одного циклу використання розчину. Виходячи з нестабільності показників водопровідної води

для покращення технічного стану устаткування, а також підвищення терміну зношення валиків фарбового та зволожувального апаратів, запропоновано встановлення системи очищення води на технології зворотного осмосу.

Застосування даної системи дозволяє отримувати воду з показниками близькими до дистильованої, через вилучення практично всіх мінералів та солей з об'єму води. Для корегування жорсткості води з нульових показників до робочих (8–12 dH) в зволожувальний розчин повинні вводитися модифікатори жорсткості, а для підвищення терміну служби зволожувальних розчинів, рекомендовано встановити в системі циркуляції зволожувальних розчинів фільтруючі елементи.

1. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации / Г. Киппхан. — М. : МГУП, 2003. — 1239 с. 2. Мельников О. В. Технология плоского офсетного друку / О. В. Мельников. — Львів : Афіша, 2003. — 384 с. 3. Жидецкий Ю. Ц. Поліграфічні матеріали / Ю. Ц. Жидецкий, О. В. Лазаренко, Н. Д. Лотошинська та ін. — Л. : Афіша, 2001. — 328 с.

1. Kipphan G. Jenciklopedija po pechatnym sredstvam informacii / G. Kipphan. — М. : MGUP, 2003. — 1239 s. 2. Melnykov O. V. Tekhnolohiia ploskoho ofsetnoho druku / O. V. Melnykov. — Lviv : Afisha, 2003. — 384 s. 3. Zhydetskyi Iu. Ts. Polihrafichni materialy / Iu. Ts. Zhydetskyi, O. V. Lazarenko, N. D. Lotoshynska ta in. — L. : Afisha, 2001. — 328 s.

Рецензент — В. В. Степанець, к.т.н.,  
доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 23.12.12